

C h e m i s c h e
P h i l o s o p h i e
oder
Grundwahrheiten
der
neuern Chemie
auf eine neue Art geordnet

von
A. F. F o u r c r o y,
Arzt und Professor der Chemie.

Aus dem Französischen übersetzt

von
D. Johann Samuel Traugott Gehler,
Oberhofgerichtsassessorn und Senatoren zu Leipzig, auch der
Oekonomischen Societät daselbst Ehrenmitgliede.

L e i p z i g,
bey Siegfried Lebrecht Crusius.

1 7 9 6.

Philosophie

Grundwahrheiten

oder

neuer Chemie

aus einer neuen Art geordnet

von

Bayrische
Staatsbibliothek
München

Aus dem Französischen übersezt

von

D. Johann Samuel Trautott Goldt

Ober-Physikus, Med. und Chir. zu Leipzig, auch
Ordinarius der Naturgeschichte.

Leipzig

bei Carl Jacob Neumann

1786

Nachricht des Verfassers

bey der ersten Ausgabe, 1792.

Je stärkere Fortschritte eine Wissenschaft macht, und je reicher sie an Methoden wird, ihren Gang zu vervollkommen, desto mehr vervielfältigen sich auch in ihr die allgemeinen Wahrheiten. In diesem Falle befindet sich gegenwärtig die Chemie. Nur erst seit einigen Jahren sind die festern Gründe dieser Wissenschaft gelegt, und schon ist sie reich an Folgen, oder an allgemeinen Resultaten, die ihren ganzen Umfang in sich fassen. Eine zusammenhängende Darstellung dieser Re-

sultate kan von grossem Nutzen seyn. Seit zwölf Jahren habe ich eine solche Reihe unablässig gesucht, und schon mehrermale einen Abriss derselben in meinen Vorlesungen, besonders in denjenigen, entworfen, die ich jährlich dem allgemeinen und umständlichen Vortrage der Chemie nachfolgen lasse. Indem ich dabey die Erscheinungen vor Augen lege, welche die bekannten elastischen Flüssigkeiten bey ihrer Entstehung, ihrer Verdichtung und ihrem Einflusse auf alle Operationen der Natur und Kunst darstellen, so gebe ich zugleich eine Uebersicht aller Grundwahrheiten der ganzen Wissenschaft, und so entsteht aus diesem Vortrage ein Gemälde, welches alle Veränderungen, deren die natürlichen Körper bey ihren wechselseitigen Anziehungen fähig sind, ins Gedächtniß zurückruft. Um aber diese
Haupt-

Hauptwahrheiten hier mit einander zu vereinigen, muß man offenbar mit vieler Unterscheidung diejenigen auswählen, welche die allgemeinsten sind, und alle zur Wissenschaft gehörige Thatsachen so umfassen und in sich schliessen, daß dieselben aus ihnen als Corollarien, oder als unmittelbare Folgerungen hergeleitet werden können. Auch müssen diese Wahrheiten deutlich, ohne einige Unbestimmtheit, Ungewissheit oder Zweydeutigkeit ausgedrückt, und es muß ihre Anzahl nicht allzusehr vermehrt werden, wiewohl es auch nöthig ist, sie so weit auszudehnen, daß nichts Wesentliches hinwegbleibe; sie müssen endlich unter einander selbst in eine solche Ordnung und in eine so natürliche Reihe gestellt werden, daß sie einen Abriss von Anfangsgründen der Wissenschaft ausmachen, und die Verhält-

Bey der zweyten Ausgabe 1794.

Die gute Aufnahme der ersten Ausgabe der chemischen Philosophie bestimmt mich, diese zweyte zu veranstalten. Man wird darin blos einige leichte Veränderungen und Berichtigungen, aber fast gar keine Zusätze finden, deren dieses Werk nicht eher fähig ist, als bis die Wissenschaft selbst vermehrt, und mit neuen Entdeckungen von wesentlicher Wichtigkeit bereichert wird.

Chemische Philosophie.

Alle Thatsachen und Erfahrungen der Chemie lassen sich auf folgende zwölf allgemeine Phänomene bringen.

I. Wirkung des Lichtstoffs.

II. Wirkung des Wärmestoffs.

III. Wirkung der Luft bey der Verbrennung.

IV. Natur und Wirkung des Wassers.

V. Natur und Wirkung der Erden, Bildung der Laugenfalze; beyder Verhalten bey ihren Verbindungen.

VI. Natur und Eigenschaften der verbrennlichen Körper.

VII. Entstehung und Zerlegung der Säuren.

VIII. Verbindung der Säuren mit den Erden und Laugensalzen.

IX. Oxydation und Auflösung der Metalle.

X. Natur und Entstehung der Stoffe des Pflanzenreichs.

XI. Uebergang der Vegetabilien in thierische Stoffe; Natur dieser letztern, endlich

XII. Freywillige Zersetzung der Stoffe des Pflanzen- und Thierreichs.

A

Diese

Diese zwölf Phaenomene können als eben so viel Abschnitte betrachtet werden, deren jeder wieder verschiedene einzelne Phänomene, nach ihrer Beziehung auf den Hauptinhalt des Abschnitts, in sich begreift, und welche zusammen das ganze Lehrgebäude der Chemie ausmachen.

E r s t e r A b s c h n i t t.

Wirkung des Lichtstoffs.

1. Der Lichtstoff, er möge nun aus der Sonne und den Fixsternen ausfliessen, oder eine im Weltraume verbreitete Materie ausmachen, zeigt gegen Körper, mit denen er zusammenstößt, ein vierfaches Verhalten. Er wird entweder von ihrer Oberfläche völlig und ganz ins Auge zurückgeworfen, und erzeugt alsdann die Empfindung von Weiss; oder er wird zerlegt und nur in einigen seiner Theile zurückgeworfen, woraus die verschiedenen Farben entstehen; oder er wird von den Körpern mehr oder weniger verschluckt, und giebt die Empfindung von Schwarz; oder er geht endlich durch die Körper selbst mit mehr oder weniger Ablenkung vom vorigen Wege und Annäherung gegen das

Ein-

Einfallsloth hindurch, welches die Durchsichtigkeit ausmacht.

2. Beym Durchgange durch durchsichtige Körper leidet das Licht eine Brechung, welche bey unverbrennlichen Körpern im directen Verhältnisse ihrer Dichte steht; sonst aber desto stärker ist, jemehr die Körper verbrennlich sind. Hieraus konnte schon Newton die Verbrennlichkeit des Demants, und die Gegenwart eines brennbaren Grundstoffes im Wasser vorhersagen.

3. Durch diese Brechung wird jeder Lichtstrahl in sieben Farbenstrahlen: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indig und Violet, zerlegt. Einige halten nur drey von diesen Farben, Roth, Gelb und Blau, für einfach, und glauben, jede der vier übrigen sey aus den beyden angrenzenden Farben, Orange aus Roth und Gelb, Grün aus Gelb und Blau, Indig aus Blau und Violet, Violet aus Roth und Indig, zusammengesetzt: aber diese Behauptung ist nicht erwiesen. Die Zerlegung durchs Prisma ist eine Art von Analysis des Lichtstoffs.

4. Das Licht wirkt auf die Körper auch chemisch, d. h. es bewirkt Verbindungen und Zersetzungen. Man schließt dieses aus dem verschiedenen Verhalten, welches eben diesel-

ben Körper zeigen, je nachdem sie dem Lichte ausgesetzt, oder von demselben ausgeschlossen werden. Im ersten Falle werden sie gemeinlich farbig, flüchtig, entzündlich; im letztern Falle erhalten sie die entgegengesetzten Eigenschaften.

5. So werden durch Berührung mit dem Lichte einige Säuren zersetzt, mehrere Salze in ihrer Beschaffenheit verändert, und die metallischen Halbsäuren (Metallkalke) überhaupt genommen dem Zustande der Metalle näher gebracht. Die Gewächse werden dadurch farbig, schmackhaft und brennbar, da hingegen diejenigen, welche des Lichts beraubt sind, weiß, fade und wässericht (*étiolés*) bleiben.

6. Fast immer lassen sich diese Wirkungen im Allgemeinen davon herleiten, daß das Licht verbrannten Körpern denjenigen Grundstoff wieder entzieht, den sie bey der Verbrennung in sich genommen hatten; so, daß sie dadurch aus dem Zustande der Unverbrennlichkeit wieder in den Zustand der Verbrennlichkeit zurückkehren. Man kan sagen, daß das Licht in verbrannten Körpern das Entgegengesetzte der Verbrennung hervorbringe (*débrûle les corps brûlés*).

Anw en-

Anwendungen dieser Sätze.

Die Farben der Körper.

Die Durchsichtigkeit.

Die Undurchsichtigkeit.

Der Glanz.

Die einfache oder doppelte Strahlenbrechung.

Der metallische Glanz.

Die Zersetzung der Säuren und der metallischen Halbsäuren.

Die Entsäuerung oder Decombustion.

Die Veränderung der mineralischen Farben.

Die Vegetation.

Die Zerlegung des Wassers durch die Blätter.

Die Erneuerung der Lebensluft in der Atmosphäre.

Die Entstehung der Oele.

Die Verschiedenheit der Gewächse in den wärmern Himmelsstrichen von denen in den gemäßigten Ländern, u. s. w.

Z w e y t e r A b s c h n i t t.

Wirkung des Wärmestoffs.

I. Was wir W ä r m e nennen, ist eine Empfindung, und hat seinen Grund in einer Materie, welcher die neuern Chemisten den Namen des Wärmestoffs (Calorique) beylegen.

Kömmt unser Körper mit etwas in Berührung, das diesen Wärmestoff in größerm Ueberflusse, als er selbst, enthält, so erwärmt er sich, und es entsteht für uns das Gefühl der Wärme; kommen hingegen an unsern Körper andere Materien, deren Temperatur geringer, als die seinige, ist, so empfinden wir Kälte, weil wir dadurch Wärmestoff verlieren.

2. Der Wärmestoff durchdringt alle Körper; er setzt sich zwischen ihre kleinsten Theile (molecules), entfernt dieselben mehr von einander, und vermindert ihre Anziehung; er dehnt die Körper aus, schmelzt die festen, und expandirt die flüssigen so stark, daß sie unsichtbar werden, die Luftgestalt annehmen, und sich in elastische, compressible, gasförmige Flüssigkeiten verwandeln. Dem zufolge sind flüssige Materien Verbindungen fester mit dem Wärmestoff, und die Gasarten sind Auflösungen verschiedener Körper im Wärmestoff; dieser Stoff selbst aber ist die dünnste, am feinsten zertheilte, leichteste, am meisten elastische Substanz in der Natur; auch giebt es kein Mittel, sein Gewicht zu bestimmen.

3. Indem der Wärmestoff die Theilchen der Körper auseinander treibt, und ihre Anziehung
gegen

gegen einander selbst vermindert, so verstärkt er in eben dem Verhältnisse ihre Anziehung gegen die benachbarten Körper. Aus diesem Grunde gebraucht man ihn mit gutem Erfolg, um Verbindungen der Körper zu machen, und ihre wechselseitige Vereinigung zu erleichtern; und es kömmt daher die Regel, daß Körper nie anders, als aufgelöst, wirken (*Corpora non agunt, nisi soluta*).

4. In jedem Körper findet eine andere Gestalt der kleinsten Theile und ein verschiedener Grad ihrer Entfernung von einander statt: in jedem also ist die Menge des Wärmestoffs, die er aufnehmen muß, um zu eben derselben Temperatur zu gelangen, eine andere; und hierin besteht das, was man Capacität der Körper für den Wärmestoff nennt. Dem zufolge sind in verschiedenen Körpern, wenn sie gleich auf einerley Temperatur gebracht sind, und am Thermometer einerley Grad angeben, dennoch in der That verschiedene Mengen von Wärmestoff enthalten.

5. Da die verschiedene Menge des Wärmestoffs in Körpern von gleicher Temperatur, oder, wie man sie mit Recht nennt, der specifische Wärmestoff, durch das Thermometer

nicht gemessen werden kan, so hat man ein anderes Mittel gefunden, sie zu bestimmen, indem man die Menge von Eis abmisst, welche durch jeden auf eine bestimmte Temperatur gebrachten Körper geschmolzen werden kan, während derselbe auf einen bestimmten niedrigeren Grad herabsinkt. Diese verschiedenen Mengen geben die Verhältnisse des in den Körpern enthaltenen Wärmestoffs an, und das Werkzeug, wodurch man sie abmisst, führt den Namen des **Calorimeters**.

6. Alle Versuche der neuern Physiker, welche sich mit der Theorie des Wärmestoffs beschäftigt haben, beweisen den Satz, daß Veränderungen des Zustands allezeit mit Veränderungen der Capacität begleitet sind. Unter Zustand der Körper versteht man hiebey ihre Festigkeit, ihre tropfbar-flüssige und ihre elastisch-flüssige Gestalt. Wenn man also zween feste Körper, die sich nicht mit einander vermischen, auf ungleiche Temperaturen bringt, und mit einander vermendet, so wird man, wenn ihre Capacitäten gleich sind, die mittlere Temperatur zwischen beyden vorigen erhalten; sind aber die Capacitäten ungleich, so wird sich die Temperatur der Mischung mehr oder weniger von der mitt-

mittlern entfernen, und der Unterschied wird die verhältnißmäßige Capacität beyder Körper angeben.

7. Die angezeigten Phänomene geben zu erkennen, daß der Wärmestoff verschiedene Anziehungen oder verschiedene Grade der Verwandtschaft gegen verschiedene Körper hat. Diese verschiedene Anziehung des Wärmestoffs muß man also bey allen Verbindungen der Körper sorgfältig in Rechnung bringen.

8. Wenn sich Körper verbinden, so verlieren sie entweder Wärmestoff, oder sie nehmen dessen mehr in sich. Im ersten Falle fasset die neue Verbindung weniger Wärmestoff, als die verbundenen Körper vorher enthielten, die Operation selbst erzeugt freye unsern Organen fühlbare Wärme, und die Temperatur des Gemisches steigt höher, welches bey den Versuchen der gewöhnlichste Fall ist. Im zweyten Falle enthält die neue Verbindung mehr Wärmestoff, als ihre Bestandtheile im getrennten Zustande enthielten; die Mischung erkaltet sich während der Verbindung, der vorher freye Wärmestoff zwischen ihren Bestandtheilen verbindet sich nun inniger mit denselben, und es wird sogar den

benachbarten Körpern noch ein Theil des ihrigen entzogen.

9. Bisweilen hängt der Wärmestoff so fest an den Körpern, daß er sie hindert sich mit andern zu verbinden. So können sich z. B. mehrere in Gasarten oder elastische Flüssigkeiten aufgelöste Stoffe nicht mit andern Körpern oder unter einander selbst verbinden, so lange sie in diesem Zustande der unsichtbaren Auflösung im Wärmestoff bleiben. Man muß alsdann, um Verbindungen zu bewirken, doppelte Wahlverwandtschaften zu Hülfe nehmen.

10. Gegen einige Körper hat der Wärmestoff eine so starke Anziehung, daß man ihn sehr oft mit Vortheil gebrauchen kan, um diese Körper aus den Zusammensetzungen, worin sie sich befinden, loszumachen und die zusammengesetzten Substanzen aufzulösen oder zu zersetzen. Eben darin bestehen die Destillationen und überhaupt alle Zerlegungen durch bloßes Feuer oder bloßen an die zusammengesetzten Körper angebrachten Wärmestoff. Dabey werden allmählich, und nach der Ordnung ihrer Auflösbarkeit im Wärmestoff, die verschiedenen Bestandtheile dieser Zusammensetzungen aufgelöst,

löset, und in Gestalt der Dämpfe oder Gasarten abgesondert.

11. Licht und Wärmestoff zu gleicher Zeit angewandt, unterstützen oft eines des andern Wirkung; daher sind durchsichtige Gefäße in den Oefen, welche Licht und Wärmestoff zugleich durchlassen, in der Chemie von ungemeinem Nutzen. Man erhält eben das mit undurchsichtigen Gefäßen, wenn man so viel Wärmestoff in sie dringen läßt, daß sie glühen, oder vom Lichte durchdrungen werden können.

12. Manche Körper verschlucken den Wärmestoff weit schneller als andere, und man nennt dieses die wärmeleitende Eigenschaft. Ueberhaupt sind die am meisten gefärbten Körper die besten Leiter; aber die Ursache dieses Phänomens ist unbekannt.

13. Alle diese Erfahrungen beweisen, daß der Wärmestoff eine eigne Materie ist, und nicht, wie einige Physiker geglaubt haben, in einer bloßen Modification der Materie aller Körper besteht. Daß er mit dem Lichtstoff einerley sey, ist nicht erwiesen: jemehr unsere physikalischen Kenntnisse sich erweitern, desto mehr findet man Verschiedenheiten in der Wirkung dieser beyden Stoffe.

Anwen-

Anwendungen dieser Grundsätze.

Die Ausdehnung fester, und die Verdünnung flüssiger Körper.

Die Thermometer.

Die Schmelzung.

Die Sublimation und Verflüchtigung.

Das Calorimeter; die Tabelle über den specifischen Wärmestoff der Körper.

Die Veränderungen der Temperatur in verschiedenen Mischungen.

Die künstlichen Erkältungen.

Die Entwicklung und Figirung der Gasarten.

Die Destillation bey verschiedenen Temperaturen.

Das Glühen.

Die verschiedene Leitungsfähigkeit für die Wärme.

Die Anziehungen des Wärmestoffs.

D r i t t e r A b s c h n i t t .

Wirkung der Luft.

1. Die ganze Masse der Luft wirkt auf alle natürliche Körper durch ihr Gewicht, ihre hygrometrischen Verhältnisse, ihre Temperatur u. s. w. Versuche über Zusammensetzungen und Zerlegungen der Körper fallen daher, wenn man sie in Berührung mit der Luft anstellt, ganz anders

anders aus, als sie im luftleeren Raume ausfallen würden, und es muß bey chemischen Versuchen allezeit auf den Stand des Barometers, Thermometers und Hygrometers Rücksicht genommen werden.

2. Der Luftkreis ist eine große Werkstätte, worin die Natur unermessliche Zersezungen, Auflösungen, Niederschläge und Zusammensetzungen vornimmt; ein großer Recipient, in welchem alle ausgedehnte und verflüchtigte Producte der irdischen Körper aufgenommen, vermengt, vermischt, durch einander bewegt, und wieder von einander gesondert werden. Die atmosphärische Luft, aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, ist ein Chaos, eine unbestimmte Mischung von mineralischen Dünsten, von vegetabilischen und thierischen Theilchen, von Keimen, Eyern u. d. gl., welche sich in dem Fluidum des Lichts, der Wärme und der Elektricität unaufhörlich hin und her bewegen. Die größern auf beträchtliche Räume sich erstreckenden Veränderungen, welche der Luftkreis durch Wasser, Licht, freyen Wärmestoff, Gewitter u. s. w. erleidet, führen den Namen der Meteore.

3. So

3. So unmöglich es scheint, die Natur eines solchen Gemisches zu bestimmen, so bleibt sich doch die atmosphärische Luft, man nehme sie, wo man wolle, in ihrer innern Beschaffenheit immer ziemlich gleich, und zeichnet sich durch die beyden Eigenschaften aus, daß sie die Verbrennung unterhält, und zum Athemholen dienet. Da diese beyden großen Phänomene unter einander die genaueste Aehnlichkeit haben, so kan man die Luft sehr gut kennen lernen, wenn man sorgfältig untersucht, was bey der Verbrennung vorgeht.

4. Verbrennliche Körper können nicht brennen, ohne mit der atmosphärischen Luft, oder mit einem Stoffe, der einen Theil derselben ausmacht, in Berührung zu seyn. Daher kan die Verbrennung im luftleeren Raume nicht statt finden.

5. In einer gegebenen Menge atmosphärischer Luft kan ein verbrennlicher Körper nur eine gewisse Zeitlang brennen. Hundert Theile dieser Luft enthalten nur 27 Theile, welche zur Verbrennung dienen können. Sind diese 27 Theile vom verbrennlichen Körper verschluckt, so hört die Verbrennung auf, weil die 63 übrigen Theile sie nicht weiter befördern können.

Also

Also ist die atmosphärische Luft, wenn man einige fremde damit vermengte Körper, die jedoch nicht über ein Hunderttheil davon ausmachen, bey Seite setzt, eine Zusammensetzung zweyer verschiedenen Substanzen, wovon die eine zur Verbrennung und zum Athemholen dient, und Lebensluft (*air vital*) genannt wird; die andere aber, welche die entgegengesetzten Eigenschaften hat, den Namen des Stickgas (*gaz azote*) erhält.

6. Ein Körper, der in der Luft brennt, bewirkt also eine wahre Zersetzung derselben; er sondert die Lebensluft von ihr ab, und nimmt sie in sich; sein Gewicht wird dadurch vermehrt, und seine Beschaffenheit verändert; das zurückbleibende Stickgas ist leichter, als die atmosphärische Luft, löscht die Flamme brennender Körper aus und tödtet die Thiere. Dieses Stickgas gehört, wie wir weiter unten sehen werden, zu den Grundstoffen mehrerer zusammengesetzten Körper, insbesondere des Ammoniaks oder flüchtigen Laugensalzes, der Salpetersäure und der thierischen Stoffe.

7. Der verbrennliche Körper, der in atmosphärischer Luft gebrannt, und alle Lebensluft, die er in sich zu nehmen vermag, daraus absor-
birt

birt hat, kan in frischer Luft nicht weiter brennen; er ist unverbrennlich geworden, und oft hat er eine salzige Beschaffenheit angenommen.

8. Ein Körper, der in atmosphärischer Luft brennt, verschluckt die 27 Hundertheile Lebensluft, welche darin enthalten sind, niemals ganz. Um die atmosphärische Luft völlig zu zersetzen, und ihr alle Lebensluft zu benehmen, muß man zu wiederholtenmalen verbrennliche Körper hineinbringen, und die Verbrennung darin von neuem anfangen.

9. Dieser von den verbrennlichen Körpern eingesogne Theil der Luft, dem wir schon den Namen Lebensluft beygelegt haben, heist auch Sauerstoffgas (*gaz oxigène*). Jenen Namen hat er daher, weil er die einzige elastische Flüssigkeit ist, die zu Unterhaltung des Lebens tauget; diesen führt er darum, weil viele Körper, wenn sie ihn einschlucken, sauer werden.

10. Die Verbrennung besteht also darin, daß die atmosphärische Luft von den verbrennlichen Körpern zersetzt, und die Lebensluft von ihnen eingesogen und festgemacht wird. Da es nun blos die Lebensluft allein ist, welche zur Verbrennung dienen kan, so sieht man leicht, daß

daß man einen sehr verbrennlichen Körper, welcher fähig ist, die Lebensluft ganz zu absorbiren, gebrauchen könne, um das Verhältniß der beyden Bestandtheile der atmosphärischen Luft zu bestimmen. Auf diese Art gebraucht man jetzt den Phosphor zur Eudiometrie, d. h. man bestimmt dadurch die Reinigkeit der Luft, oder das Verhältniß der darin enthaltenen Lebensluft.

11. Da die Lebensluft gasförmig ist, und so viele verbrennliche Körper ihr, indem sie sie verschlucken, eine feste Gestalt geben, so muß sie bey dieser Art von Niederschlagung aus der atmosphärischen Luft den Wärmestoff verlieren, der sie flüssig machte, und ihr die Form eines elastischen Fluidums gab. Hieraus entspringt das Freywerden des Wärmestoffs, oder die während der Verbrennung erzeugte Hitze.

12. Alle verbrennliche Körper unterscheiden sich von einander 1) durch die Schnelligkeit, mit welcher sie den Sauerstoff einschlucken, 2) durch die Menge desselben, die sie in sich nehmen, 3) durch die Menge von Wärmestoff, welche sie aus dem absorbirten Sauerstoffe frey machen, und folglich 4) durch den mehr

B

oder

oder weniger festen Zustand des Sauerstoffs, den sie nach dem Brennen enthalten.

13. Man kan also verbrannte Körper als solche definiren, die sich mit dem Sauerstoffe verbunden haben. Daher nennt man sie auch oxygenirte, oxydirte Substanzen, und da die bekannten Körper größtentheils entweder verbrennliche oder verbrannte sind, so ist zu vermuthen, daß mehrere von Natur unverbrennliche Stoffe, deren Zusammensetzung unbekannt ist, nur darum unverbrennlich seyn mögen, weil sie mit Sauerstoff gesättiget sind. Bey einigen derselben hat sich diese Vermuthung bereits bestätigt.

14. Aus mehreren der vorhergehenden Sätze zusammen genommen läßt sich die Folgerung ziehen, daß das Verbrennen der Körper, um sich Wärme zu verschaffen, wie z. B. beym Einheizen im Winter, eigentlich darauf abzwecke, der Luft selbst den Wärmestoff, mit dem sie verbunden ist, wenigstens in größerer Quantität, zu entziehen. Es läßt sich sogar behaupten, daß man desto mehr Wärme aus der Luft ziehe, je kälter sie ist, weil unter eben demselben Volumen mehr Luft durch den Ofen geht, wenn die Atmosphäre kalt ist. Bekanntlich brennt das Feuer in unsern Oefen weit besser

ser und lebhafter, wenn die Luft plötzlich erkältet wird; und es beruht hierauf der Kunstgriff der Verstärkung des Brandes durch Blaskälge, welche dem schon erhitzten Holze dichtere Luft zuführen.

15. Die Verbrennung zerlegt nicht blos die atmosphärische Luft, durch Verschluckung des einen Bestandtheils derselben. Sie zersetzt auch die Lebensluft, verschluckt und figirt dieselbe, verbindet ihre Grundlage, den Sauerstoff, mehr oder weniger mit dem verbrennlichen Körper, und macht das Auflösungsmittel dieser Grundlage, den Wärmestoff, in größerer oder geringerer Menge frey.

16. Noch ein anderes wichtiges Phänomen der Verbrennung, dessen Erklärung wir der neuern Chemie zu verdanken haben, ist die Entwicklung des Lichtstoffs, oder die Erzeugung der Flamme. Dafs der gröste Theil des Lichts der Flamme aus der Lebensluft kömmt, und vorher einen Bestandtheil derselben ausmachte, läfst sich durch folgende Gründe erweisen. Erstens, weil die verbrennlichen Körper in reiner Lebensluft mit weit mehr Flamme brennen, als in atmosphärischer Luft; zweytens, weil es Körper giebt, die nur in der Le-

bensluft allein mit Flamme brennen; drittens, weil es zur Entwicklung des Sauerstoffs aus den Körpern in der Lebensluft nicht genug ist, sie durch eine gewisse Quantität Wärmestoff zu schmelzen, sondern dazu schlechterdings das Hinzukommen des Lichts (das Glühen) erfordert wird; endlich viertens, weil es verbrannte Körper giebt, die sich durch blosse Berührung mit dem Lichte den Sauerstoff wieder entziehen lassen. In diesem letztern Sinne schreibt man dem Lichte die Eigenschaft zu, das Entgegengesetzte der Verbrennung, die *Decombustion* oder Entsäuerung zu bewirken (*la propriété de débrûler et la décombustion*), welche im ersten Abschnitte als ein unterscheidender Character des Lichts angeführt worden ist.

17. Man hat also die Lebensluft als eine Zusammensetzung aus einer Grundlage, und zweyen Auflösungsmitteln anzusehen. Der Sauerstoff macht die der Figirung fähige, schwere, säuernde Grundlage aus. Die beyden Auflösungsmittel, Wärmestoff und Lichtstoff, sind an sich sehr fein zertheilte, sehr elastische, nicht merklich wägbare Stoffe: und die Verbrennung besteht in einer mehr oder weniger vollkommenen Niederschlagung des Sauer-

Sauerstoffs aus seinen beyden Auflösungs-
mitteln.

18. Mithin entwickelt ein brennender Körper aus der Lebensluft nicht bloß Wärmestoff, sondern auch Licht. Jeder verbrennliche Körper entzieht der Lebensluft eine andre Menge Licht, so wie eine andre Menge Wärmestoff. Wahrscheinlich giebt es verbrennliche Körper, welche aus der Lebensluft mehr Wärmestoff, als Lichtstoff, entbinden, so wie andere, welche daraus mehr Lichtstoff, als Wärmestoff, frey machen.

19. Daher ist denn auch der in den verbrennlichen Körpern gebundene Sauerstoff seines Wärme- und Lichtstoffs in verschiedenem Grade beraubt. Er erhält dadurch eine verschiedene Dichtigkeit und Festigkeit, und dies ist eine von den Ursachen, warum sich von manchen verbrennlichen Körpern der Sauerstoff in der Lebensluft leichter, von andern schwerer, trennen läßt. Bey einigen wird dazu mehr Wärmestoff, als Lichtstoff, bey andern mehr Lichtstoff, als Wärmestoff, erfordert.

20. Man sieht aus dem bisherigen leicht, daß die Ausscheidung des Sauerstoffs aus einem verbrannten Körper das Umgekehrte der Verbrennung ist. Es fehlt der Sprache an einem

Worte, diese Operation auszudrücken. Man kan sich vorstellen, daß man aus verbrannten Körpern unverbrannte wiederherstelle, oder jenen den Sauerstoff wiedernehme (*que l'on débrûle, que l'on désoxide les corps*), und daher die Benennungen *Decombustion* oder *Entsäuerung* gebrauchen.

21. Die Verbindung des Sauerstoffs mit den verbrennlichen Körpern ist nicht nur in dem Mafse fester oder schwächer, in welchem dieser Stoff darin mehr oder weniger figirt ist, und mehr oder weniger von seinen Auflösungsmit-
teln, dem Wärmestoff und Lichtstoff, verlohren hat: sondern es hängt die Festigkeit dieser Verbindung noch ausserdem von der Anziehung und Verwandtschaft ab, die dem Sauerstoffe für jeden dieser Körper insbesondere eigen ist. Man kennt schon jetzt eine grofse Anzahl solcher Verwandtschaften des Sauerstoffs gegen verschiedene Körper, und hat von einigen bereits ihre Verhältnisse bestimmt.

22. Das Verhältniß dieser Verwandtschaften macht es oft möglich, den Sauerstoff aus einem verbrannten Körper in einen verbrennlichen übergehen zu lassen. Die Verbrennung, welche alsdann vorgeht, erfolgt um desto stiller und gleich-

gleichsam verborgener, je mehr der Sauerstoff im verbrannten Körper schon Festigkeit hat, und je näher seine Dichte der Dichtigkeit des Körpers kömmt, der ihn verschlucken, oder in den er übergehen soll. Hingegen ist diese Art der Verbrennung zuweilen mit lebhafter Flamme und Hitze begleitet; wenn nemlich der Körper, der den Sauerstoff annimmt, ihn in einem festern Zustande enthalten muß, als der, der ihn hergiebt. So brennen Eisen, Zink, Spießsglanz, Arsenikmetall u. s. w. mit Flamme, wenn man sie mit der Quecksilberhalbsäure erhitzt, welcher sie den Sauerstoff entziehen, um denselben in einem dichtern festern Zustande an sich zu nehmen, als in welchem ihn das Quecksilber enthielt.

Anwendungen dieser Sätze.

Die Hindernisse, welche die Luft der Ausdünstung, dem Kochen der Flüssigkeiten, der Sublimation u. s. w. entgegensetzt.

Die Auflösung des Wassers in der Luft, und der hygrometrische Zustand der Atmosphäre.

Das Beschlagen und Zerfließen salziger Substanzen u. s. w.

Die wäfsrigen Meteore.

Die Versuche in verschiedenen Höhen des Luftkreises.

Die Versuche im luftleeren Raume.

Die Natur der verbrennlichen Körper in Vergleichung mit andern.

Die Vermehrung des Gewichts und die veränderte Beschaffenheit dieser Körper nach der Verbrennung.

Die Geschichte der verbrannten natürlichen Körper.

Die künstliche Flamme und Hitze.

Die Theorie der Oefen.

Die verschiedenen eudiometrischen Processe.

Das Athmen der verschiedenen Thiere.

Die durch Verbrennung und Athmen erzeugte mephitische Beschaffenheit der Luft.

Die thierische Wärme, ihre Unterhaltung, Verminderung, Vermehrung.

Die Ausdünstung durch die Haut, und in den Lungen u. s. w.

V i e r t e r A b s c h n i t t.

Natur und Wirkung des Wassers.

1. Das Wasser kömmt in einem dreyfachen Zustande vor; im festen, als Eis; im tropfbarflüssigen, in seiner gewöhnlichen Gestalt; und im dampf- oder gasförmigen.

2. Das Eis ist eine mehr oder minder regelmässige, durchsichtige, stark schmeckende, elastische, in jeder Temperatur über Null schmelzbare

bare Krystallisation, welche bey mehrern Verbindungen noch immer viel Wärmestoff aus ihrem Innern entläßt.

3. Bey der Temperatur Null verschluckt das Eis, durch sein Zerschmelzen, 60 Grad Wärme, d. h. so viel Wärmestoff, als nöthig ist, um eben so viel Wasser zur Temperatur von 60 Graden über Null zu erheben. Es hat also eine weit geringere Capacität, als das tropfbare Wasser, und dieser Unterschied hängt blos von der Verschiedenheit des Zustands ab (s. Abschn. II. 6.)

4. So oft das tropfbare Wasser bey irgend einer Verbindung viel Wärmestoff verliert, muß man es in dieser Verbindung als einen festen Körper betrachten. Oft wird es darin noch weit fester, als das Eis bey der Temperatur Null. Hierauf beruht die Festigkeit des Mörtels und der Kütte, die mit gelöschtem Kalk bereitet werden.

5. Auf den hohen Bergen, die seit Jahrhunderten durch beständiges Eis erkältet werden, und in den Polarländern bleibt das Wasser ewig fest; es bildet daselbst Klippen und Berge aus einer weissen fast steinähnlichen Masse.

6. Das tropfbar-flüssige reine Wasser ist ohne Geschmack und Geruch, und sein eigenthümliches Gewicht ist 850mal größer, als das Gewicht der Luft. Es bildet die Ströme, Flüsse, Seen, Quellen und Bäche. Es erfüllt Hölen und Schluchten, und überhaupt alle niedrigern Stellen der Erdofläche.

7. Sehr selten wird es ganz rein gefunden, weil es in der Erde und auf ihrer Oberfläche die Luft, die salzigen Gasarten und irdischen Salze auflöst. Es wirkt sogar auf die festesten Steine, die es zerlegt, mit sich fortführt, an andern Stellen absetzt und krystallisirt. Man hat es deshalb das große Auflösungsmittel der Natur genannt. Es veranlasst eine Menge Erscheinungen, und gehört zu den großen wirkenden Kräften, welche die Oberfläche der Erdougel unablässig verändern. Seine Bewegungen, seine Ströme und sein Einfluß haben allmählich das Wesen der Mineralien umgeändert, und gleichsam eine neue Schöpfung über der alten hervorgebracht.

8. Demnach enthalten alle irdische Gewässer Stoffe, die der Natur des Wassers fremd sind. Man erkennt die Gegenwart solcher Stoffe durch das vergrößerte eigenthümliche Gewicht, durch den mehr oder weniger faden, erdigten und rohen

hen Geschmack, durch die grössere Schwierigkeit, womit manche Wasser sieden, die Speisen kochen und die Seifen auflösen. Dasjenige Wasser ist immer das reinste, welches von diesen, seinem wesentlichen Charakter fremden Eigenschaften am meisten frey ist.

9. Zu den Bedürfnissen des Lebens und der mehresten Künste sind diejenigen Gewässer rein genug, welche über einen sandigen, quarzigen Boden fließen, und mit der freyen Luft in Berührung stehen. Hingegen sind diejenigen, welche durch Kreide, Gyps und Marmor gehen, oder über Torf, Erdharzen, Steinkohlen in Gruben und unterirdischen Hölen von der Atmosphäre abgesondert stehen, jederzeit mehr oder weniger unrein.

10. Die chemischen Mittel, unreine, rohe und harte Wasser zu verbessern, bestehen darin, daß man sie der Luft aussetzt, in Berührung mit derselben schüttelt, abkocht, destilliret, und nachher mit der Luft verbindet. Oft bedient man sich auch der Verbindung mit Asche, Laugensalzen oder schwachen Säuren, um die schlechte Beschaffenheit des Wassers zu verbessern, welche bisweilen durch solche Mittel völlig gehoben werden kan. Da die meisten fremden

den Stoffe, welche das Wasser verunreinigen, überhaupt entweder weit flüchtiger, oder weit feuerbeständiger, als das Wasser, sind, so besteht das sicherste Mittel, sich reines Wasser zu verschaffen, in der Destillation, und die Chemiker gebrauchen daher bey ihren Versuchen kein anderes, als destillirtes Wasser.

11. Das tropfbar-flüssige Wasser ist eine Verbindung von Eis von der Temperatur Null und von so viel Wärmestoff, als nöthig ist, um eine gleiche Quantität Wasser von Null bis zur Temperatur von 60 Graden des Reaumurischen Thermometers zu erheben. Bringt man noch mehr Wärmestoff hinzu, so wird es ausgedehnt, und nimmt endlich, wenn es 80 Grad Temperatur über Null erhalten hat, die Gasgestalt oder Dampfform an. In dieser Gestalt ist es sehr viel leichter, als das tropfbar-flüssige Wasser, nimmt einen weit beträchtlichern Raum ein, durchdringt alle Körper sehr leicht, löset sich in der Luft auf, und wird durch seine ausdehnende Kraft bey Erhöhung der Temperatur in den Stand gesetzt, Lasten von ausnehmender Größe zu überwältigen.

12. So, wie tropfbar-flüssiges Wasser Luft einschluckt, und dadurch leichter wird, so
nimmt

nimmt auch die Luft Wasser in sich und löst dasselbe auf. Daher kömmt die Ausdünstung des Wassers. Diese Auflösung des Wassers in der Luft ist trocken und eben so unsichtbar, wie die Luft selbst; ihre Stärke richtet sich nach der Temperatur der Atmosphäre. Das Hygrometer zeigt nicht eben die Menge des in der Luft enthaltenen Wassers; denn eine vollkommne Auflösung ändert den Stand dieses Werkzeugs gar nicht, sondern es wird derselbe durch das Wasser, das eben im Begriff steht, sich aufzulösen, und vorzüglich durch das niedergeschlagene Wasser bestimmt.

13. Das Wasser ist kein einfacher Stoff, wie man so lange Zeit geglaubt hat. Bey lebhaften Verbrennungen einer großen Anzahl verbrennlicher Körper mit mehr oder weniger Hitze, z. B. der angezündeten Kohle und Steinkohle, des glühenden Eisens, des geschmolzenen und glühenden Zinks, des Oels u. s. w. wird das Wasser zersetzt, und giebt an die verbrennlichen Körper Sauerstoff ab, den es in sich enthält.

14. Indem sich dieser Sauerstoff des Wassers mit den entzündeten verbrennlichen Körpern verbindet, bildet der andere Bestandtheil des Wassers durch seine Auflösung im Wärmestoff

stoff brennbares Gas, das sich bey dieser Operation entwickelt. Da dieser zweyte Bestandtheil die Grundlage des Wassers ausmacht, so hat man ihn Wasserstoff (hydrogène), und seine elastisch-flüssige Auflösung im Wärme- und Lichtstoffe Wasserstoffgas (gaz hydrogène) genannt. Die Entwicklung dieses Grundtheils in Gasgestalt, welche allemal statt hat, so oft das Wasser durch einen verbrennlichen Körper zerlegt wird, verursacht eine grofse Anzahl von Platzungen und Verpuffungen.

15. Das Wasserstoffgas, das man bey so vielen Versuchen erhält, kömmt allemal von Wasser her, das entweder ursprünglich bey der vormaligen Entstehung der Körper zerlegt, und als Wasserstoff in ihnen gebunden worden ist, oder das erst im Augenblicke der Operation als Wasser selbst zerlegt wird. Alles brennbare Gas also kömmt aus dem Wasser.

16. Häufig wiederholte Versuche haben bewiesen, dafs das Wasser ohngefähr 0,85 Theile Sauerstoff und 0,15 Theile Wasserstoff enthalte. Durch die Wiederezusammensetzung des Wassers, eine der glänzendsten Entdeckungen in der neuern Chemie, wird diese Zerlegung desselben bestätigt; denn wenn man 0,85 Theile Sauerstoff

stoff und 0,15 Theile Wasserstoff durch die Verbrennung verbindet, so erhält man 1,00 Theil reines Wasser.

17. Die Zerlegung des Wassers durch verbrennliche Körper geschieht nie anders, als mittelst einer doppelten Wahlverwandtschaft. Die Verwandtschaft des Sauerstoffs im Wasser mit dem verbrennlichen Körper, und die Verwandtschaft des Wärmestoffs mit dem Wasserstoffe wirken beyde zusammen. Daher gehen die Wasserzerlegungen durch Eisen, Kohle u. s. w. um desto schneller von statten, jemehr man Wärmestoff bey dem Versuche anwendet. Aus diesem grossen Ueberflusse von Wärmestoff, den man bey der erwähnten Operation allezeit nöthig hat, wird auch begreiflich, wie der Wasserstoff, der doch ein Bestandtheil des Wassers ist, so ungemein viel leichter, als das Wasser selbst, werden könne. In der That wiegt ein Cubikschuh Wasserstoffgas nur 61 Grain, da ein Cubikschuh Wasser 70 Pfund wiegt.

18. Das durch Zerlegung des Wassers allemal erzeugte Wasserstoffgas führt nach der mehr oder weniger gemischten Beschaffenheit der Körper, aus denen es sich entwickelt, viele andere in ihm schwebende oder aufgelöste Stoffe bey sich.

sich. So ist es z. B. mit Stickgas, kohlen-
säuerem Gas, Lebensluft, vermischt, oder es
hält Wasser, Kohle, Schwefel, Phosphor, Arse-
nik, Oel, Alkohol, Aether u. s. w. in sich auf-
gelöst. Nach Beschaffenheit dieser verschiede-
nen zu seiner Mischung hinzugekommenen Sub-
stanzen ist es an Geruch, Gewicht, Entzündbar-
keit, Farbe der Flamme und Wirkung auf andere
Stoffe verschieden, und verunreiniget das Was-
ser, welches bey der Verbrennung daraus ent-
steht, mit mancherley fremden Producten. Da-
her kommen alle die verschiedenen Arten und an-
genommenen Benennungen der brennbaren Luft,
von denen allen das Wasserstoffgas die gemein-
schaftliche Grundlage ausmacht.

19. Unter den natürlichen Körpern ist das
Wasserstoffgas einer von denen, die den meisten
Wärmestoff enthalten. Es ist daher auch unter
den verbrennlichen einer von denen, aus wel-
chen sich am meisten Wärmestoff frey machen
läßt, und die folglich beym Verbrennen die
meiste Hitze geben. Daher erhält man aus allen
zusammengesetzten verbrennlichen Körpern,
als Oelen, Fettigkeiten, und überhaupt allen,
die aus organisirten Körpern kommen, und in
ihrer Grundmischung Wasserstoff haben, sehr
viel

viel Hitze bey ihrer Verbrennung. Dahin gehören die Hölzer, Oele, Steinkohlen, Erdharze, das Alkohol, der Aether u. s. w.

20. Auch folgt aus dem vorigen, daß die zusammengesetzten verbrennlichen Körper, welche viel Wasserstoff in ihrer Mischung enthalten, zur Verbrennung eine sehr große Menge Sauerstoff erfordern, und in eben dem Verhältnisse, in welchem sie mehr Wasserstoff enthalten, auch mehr Wasser, als Product ihrer Verbrennung, liefern müssen. So giebt z. B. ein Pfund Alkohol, wenn es verbrennt, mehr als ein Pfund Wasser, u. s. w.

21. Die verbrennlichen Körper, welche das Wasser zerlegen, sind zwar überhaupt genommen diejenigen, deren Verwandtschaft oder Anziehung gegen den Sauerstoff stärker ist, als die Anziehung des Wasserstoffs gegen denselben. Dennoch wird diese Anziehung noch beträchtlich durch den Wärmestoff unterstützt, welcher seiner Seits sich mit dem Wasserstoff zu vereinigen strebt. Ein großer Ueberfluß von Wärmestoff kan sogar eine Wasserzerlegung durch Körper bewirken, welche in der Kälte dazu ganz unfähig seyn würden. Auch der Lichtstoff trägt ebenfalls hiezu bey.

22. Hingegen giebt es auch verbrennliche Körper, welche das Wasser bey keiner Temperatur zersetzen, weil ihre geringe Anziehung gegen den Sauerstoff immer schwächer bleibt, als die, welche zwischen Sauerstoff und Wasserstoff statt findet. Diese müssen sich nun, wenn sie durch andere Mittel verbrannt worden sind, durch den Wasserstoff zersetzen, oder ihres Sauerstoffs wieder berauben lassen. Dieses ist der Fall bey den Bley- und Wismuthhalbsäuren u. s. w.

23. Bis hieher kan die Chemie das Wasser nicht anders, als durch solche verbrennliche Körper, zerlegen, die ihm seinen Sauerstoff entziehen. Noch kennt sie kein Mittel, dieses durch solche zu bewirken, die ihm den Wasserstoff rauben, und seinen Sauerstoff frey machen. Die Natur hingegen scheint diese umgekehrte Art von Wasserzerlegung durch gewisse Mittel bewirken zu können. Es ist wahrscheinlich, daß die Blätter der Pflanzen im Sonnenlichte Wasser zersetzen, den Wasserstoff in sich aufnehmen und den Sauerstoff als Lebensluft frey machen. Allem Ansehen nach macht dieses zum Theil den Mechanismus der Vegetation, der Entstehung der Pflanzenöle, und der Erneuerung der Atmosphäre aus. Man s. den neunten Absch.

24. So lange Wasserstoff und Sauerstoff, beyde durch Wärme- und Lichtstoff in Gasgestalt gebunden, sich in kalten Temperaturen berühren, so lange findet zwischen ihnen keine Vereinigung, keine Entzündung, und keine Wassererzeugung statt. Bringt man aber an das Gemisch aus beyden Gasarten einen entzündeten Körper, oder drückt man sie stark zusammen, oder werden sie sonst durch irgend einen heftigen Stoß gewaltsam erschüttert, so fangen sie an, sich zu combiniren, zu entzünden, und zu Wasser zusammenzutreten.

25. Etwas ähnliches scheint im Luftkreise vorzugehen, wo allem Ansehen nach Blitz und Donner nichts anders als Verbrennung des Wasserstoffgas und der Lebensluft sind. Oft werden auch diese Erscheinungen von heftigen Regengüssen begleitet. So scheinen mehrere Gewitterschauer von einer plötzlichen Wassererzeugung in der Atmosphäre herzukommen, wobey eine heftige Verbrennung des Wasserstoffgas und der Lebensluft mittelst eines elektrischen Funkens bewirkt wird, dieser Funken aber durch die Nothwendigkeit der Wiederherstellung des elektrischen Gleichgewichts zwischen verschiedenen Wolken, oder zwischen den Wolken und der Erde, entsteht.

26. In einer grossen Anzahl chemischer Erscheinungen der Natur und Kunst, die man sonst für unerklärlich hielt und zu den Wunderdingen rechnete, sieht man jetzt nichts mehr und nichts weniger, als nothwendige Folgen einer gehörig verstandenen Wasserzerlegung. Die in diesem Abschnitte vorgetragenen Wahrheiten haben auf die ganze chemische Theorie einen unbegrenzten Einfluß, den man in keinem der folgenden Abschnitte vermissen wird.

Anwendungen der Sätze dieses Abschnitts.

Die künstlichen Erkältungen.

Die Theorie der Gletscher, des Eises der Polarländer.

Die Verschiedenheit des Wassers in der Atmosphäre und auf der Erde.

Die Kunst, Wasser von übler Beschaffenheit zu verbessern.

Die Theorie des Siedens.

Die Verschiedenheit des abgekochten und des luftvollen Wassers.

Die Destillation des Wassers im Grossen, und des Salzwassers.

Die Theorie der Nebel und des Thaues.

Die Theorie des Hygrometers und der hygrometrischen Wirkungen.

Die

Die Entzündung der verbrennlichen Körper durch das Wasser.

Die Gasarten, welche sich aus dem Wasser der Sümpfe entwickeln.

Die Verschiedenheit der brennbaren Gasarten.

Die Veränderungen der Farben durch die brennbaren Gasarten.

Die Säurungen der Metalle durch feuchte Luft, oder das Rosten.

Die Theorie der Verpuffungen.

Einige Phänomene der metallischen Auflösungen.

Einige Grundlagen der Theorie der Vegetation, der Bildung der Oele u. s. w.

F ü n f t e r A b s c h n i t t.

Natur und Wirkung der Erden und Laugensalze.

I. Was man sonst ausschliessend Erde nannte, für ein Element hielt, und als Ursache der Festigkeit, Trockenheit, Geschmacklosigkeit, Unauflöslichkeit u. s. w. betrachtete, das gehört bloß einer von den schwankenden unbestimmten Vorstellungen zu, welche sich ehemals die Phantasie der Menschen statt der Thatfachen geschaffen hatte, weil sie sich mit den damaligen

geringen Fortschritten der Erfahrung nicht zu begnügen wufste. Jetzt kennt man keine elementarische Erde mehr, und anstatt eines einzigen hat man aufs wenigste fünf erdigte Stoffe gefunden, welche alle gleichen Anspruch auf den Namen eines Elements machen könnten, da jeder von ihnen in die Grundmischungen vieler andern Körper eingeht.

2. Unter den fünf bisher entdeckten erdigen Substanzen giebt es zwey, welche in gewisser Rücksicht mehr erdig, mehr trocken, mehr der Härte fähig, mehr geschmacklos u. s. w. sind; da hingegen die drey übrigen durch ihre salzigen Eigenschaften sich mehr den Alkalien nähern, und daher salzige oder alkalische Erden (*substances salino-terreuses, terres salines, terres alcalines, alcalis terreux*) genannt werden. Die beyden ersten sind die Kieselerde (*Silice*) und die Alaun- oder Thonerde (*Alumine*); die drey letztern die Schwererde (*Baryte*), Bittererde (*Magnésie*) und Kalkerde (*Chaux*).

3. Jede der fünf Erden unterscheidet sich durch eigenthümliche Kennzeichen. Ausserdem sind ihnen allen gewisse allgemeine oder generische

sche Eigenschaften gemein, nemlich die Trockenheit, die Unveränderlichkeit im Feuer, die Unschmelzbarkeit und die Eigenschaft, sich nicht zu zersetzen, sondern sich in den Verbindungen als einfache und unzerstörbare Stoffe zu verhalten.

4. Die Kieselerde, sonst auch Quarzerde, Glaserde, glasachtige Erde (*terre silicée, siliceuse, quarzeuse, vitrifiable*) genannt, ist rauh anzufühlen; sie ritzt die Metalle, ist unschmelzbar, feuerfest, unauflöslich im Wasser und den mehresten Säuren. In den Laugensalzen löst sie sich bey starkem Feuer auf, und bildet mit ihnen das Glas. Man findet sie häufig im Sande, Quarz, Kiesel, Achat, Jaspis, Sandstein und allen mit dem Stahl Feuer gebenden Steinen, deren Grundlage sie ausmacht. Man hat sie bis jetzt weder zerlegen, noch durch Zusammensetzung nachahmen können. Man hat sie daher als die einfachste Erde, als das erdige Element und den Urstoff aller übrigen Erden betrachtet; diese Behauptungen aber sind durch keine Erfahrungen erwiesen. Man benutzt sie zu mannichfaltigem Gebrauch, vorzüglich zu Glasarbeiten, Kütten, Töpferwaaren u. d. gl.

5. Die Alaunerde hat ihren Namen vom Alaun, dessen Grundlage sie ausmacht, und wird von andern auch Thonerde (argile) genannt. Sie ist sanft anzufühlen, hängt an der Zunge an, erhärtet am Feuer, macht mit Wasser einen Teig, verbindet sich mit den meisten Säuren, trocknet mit blättriger Structur, und nimmt mit Wasser und Kieselerde vermengt eine große Härte an. Man findet sie in großer Menge in den Thonarten, Mergeln, Thonschiefern, Steatiten u. s. w. Sie wird in den Künsten wegen ihrer Eigenschaften, alle Formen anzunehmen und zu behalten, am Feuer zu erhärten, Wasser zu halten u. s. f. häufig gebraucht. Ihre innere Beschaffenheit oder Grundmischung ist unbekannt: mit Unrecht aber hat man sie für eine ungeänderte, feiner zertheilte oder durch Luft und Wasser verwitterte Kieselerde gehalten.

6. Die Schwererde zeichnet sich durch ihre ungemeine Schwere aus. In der Natur findet sie sich nie abgesondert, und fast immer mit Schwefelsäure und Kohlensäure verbunden. Durchs Feuer nimmt sie in Berührung mit der Kiesel- oder Thonerde der Gefäße eine blaue oder grüne Farbe an. Sie löst sich in 900 Theilen
Was-

Wasser auf, färbt die Veilchen grün, und hat zu den meisten Säuren eine noch stärkere Verwandtschaft, als selbst die Laugensalze. Ihre innere Beschaffenheit ist unbekannt; doch hat man vermuthet, daß sie eine metallische Halbsäure sey. Man bedient sich ihrer, um überall die Gegenwart und Menge der Schwefelsäure zu entdecken.

7. Die Bittererde ist sehr fein, sehr weiß, im Feuer unveränderlich, sanft anzufühlen und leicht, den Hefen der Pflanzensäfte ähnlich. Sie erfordert zu ihrer Auflösung 2000 Theile Wasser, färbt die Veilchen und Malven nur schwach grün, und bildet mit den Säuren sehr leichtauflösliche Salze. In diesen hängt sie weniger fest, als die Kalkerde, durch welche man sie daraus scheiden kan, aber fast gleich stark mit dem Ammoniak, welches mit ihr und den Säuren Salze mit doppelten Grundlagen, oder eine Klasse von dreyfachen Salzen, bildet. Sie ist in beträchtlicher Menge im Serpentin, den Talkarten, Speckstein, Amianth u. s. w. enthalten, eben so unzerleglich, wie die vorigen Erden, und von eben so unbekannter Zusammensetzung.

8. Die Kalkerde ist unter allen am meisten alkalisch, und die einzige, die sich durch einen scharfen, brennenden, fast ätzenden, unangenehmen urinösen Geschmack unterscheidet. Sie färbt den Veilchensyrup sehr stark grün, zieht bey ihrem Löschen an der Luft das Wasser der Atmosphäre an, erhitzt sich sehr stark mit dem Wasser, verbindet dasselbe mit sich zu einem festen Körper, und macht bey dem Ablöschen eine sehr große Menge Wärmestoff frey. Sie löst sich in weniger, als 700 Theilen Wasser auf, zieht die Kohlensäure der Atmosphäre an, und bildet auf der Oberfläche ihrer Auflösung im Wasser eine kreidige Rinde, den uneigentlich sogenannten Kalkrahm (*crème de chaux*). Allein zeigt sie sich im Feuer unveränderlich, läßt sich aber in Verbindung mit der Kiesel- und Alaunerde schmelzen. Ihre Grundstoffe sind noch unbekannt, wiewohl sie offenbar zusammengesetzt ist.

9. Die vorgegebne und von einigen Naturforschern angenommene Umwandlung einer Erde in die andere ist eine ausgemachte Chimäre. Man hat es nicht bewiesen, daß sich die Kiesel-erde an der Luft in Alaunerde, daß sich der Hornstein in Kreide, daß sich die Kreide in Bittererde

tererde verwandle — alles Vermuthungen, die man auf viel zu leichte und flüchtige Anzeigen hin angenommen hatte.

10. Bey den drey alkalischen Erden sind die Spuren der Zusammensetzung deutlicher, als bey den zwey ersteren. Man ist auf den Gedanken gekommen, daß der Stickstoff einen ihrer Bestandtheile ausmache, und ihnen ihre alkalischen Eigenschaften gebe; aber noch hat die Erfahrung keine Beweise dieses Satzes geliefert, der inzwischen durch den Ursprung dieser Erden einigermaßen unterstützt wird, welchen man mit vieler Wahrscheinlichkeit von den Seethieren herleitet, die in der Grundmischung ihrer Theile eine große Menge Stickstoff enthalten.

11. Durch vorgebliche Reduction der fünf Erden zu Metallen, mittelst heftiger Erhitzung unter Kohlen, hat man eine metallische Beschaffenheit derselben zu erweisen geglaubt. Aber die sehr wenigen kleinen Metallkörner, die man erhalten hatte, kamen offenbar von den Kohlen und der Beinasche der Schmelztiegel, womit man alle diese Erden vermengt hatte, her, und sind für ein durch die Beschickung und Behandlung der Erden entstandenes geposphortes Eisen (Phosphure de fer) erkannt worden.

Es

Es ist also entschieden, daß sich aus den Erden keine metallischen Substanzen ziehen lassen.

12. Einige Naturforscher stehen noch immer in den Gedanken, daß die Erden eine Art verbrannter Körper sind, denen der Sauerstoff ungemein fest anhängt, und die wegen ihrer starken Anziehung gegen diesen Stoff nicht zerlegt werden können. Aber auch diese Meinung gründet sich nicht auf Erfahrungen. Die Erden lassen sich unter einander zu zweyen, dreyen und mehrern verbinden. Die Mittel dazu sind uns unbekannt, aber die Natur bedient sich ihrer im Großen zu Erzeugung der Steine, welche an Härte, Structur, Glanz, Durchsichtigkeit, Farbe, Gestalt u. s. w. verschieden sind. Die Kunst kan diese Zusammensetzungen nur darum nicht nachahmen, weil es ihr dazu an Zeit, Masse und Raum gebricht. Inzwischen kan man etwas den natürlichen Steincompositionen ähnliches hervorbringen, wenn man wohl vermischte und anfänglich ein wenig mit Wasser umgerührte Erden lange Zeit in Berührung mit einander stehen läßt.

13. Die drey alkalischen Erden machen eine Art von Uebergang von den Erden zu den Laugensalzen aus. Diese letztern geben sich durch
ihren

scharfen, brennenden und urinösen Geschmack, ihre Aetzbarkeit, ihre besondere Wirkung auf die Haut und auf alle thierische Stoffe, ihre Veränderung der blauen Farbe des Veilchensafts in Grün und selbst in Grüngelb, und durch ihr Zerfließen zu erkennen. Es sind drey Arten derselben bekannt, die Potasche, die Soda und das Ammoniak. Die beyden erstern werden fixe oder feuerbeständige Laugensalze genannt, weil sie am Feuer erst schmelzen und glühen, ehe sie sich verflüchtigen; dem dritten hat man, weil es sich auf die entgegengesetzte Art verhält, den Namen des flüchtigen Laugensalzes gegeben.

14. Die Potasche (das Gewächslaugensalz) unterscheidet sich durch folgende Kennzeichen. Sie ist trocken, fest, weiß, in rhomboidalischen Tafeln krystallisirt, bey einer Temperatur von 90 Graden schmelzbar. Sie zerfließt sehr leicht, schluckt das Wasser mit Wärme und einem besondern faden Geruche ein, und verbindet sich mit der Kieselerde im Flusse sehr genau zu einer durchsichtigen Masse. In der Natur findet sie sich oft mit der Kalkerde und in Verbindung mit verschiedenen Säuren. Vornehmlich zieht man sie aus den Pflanzen, in deren Asche sie nach
der

der Verbrennung zurückbleibt. Man glaubt, sie habe Aehnlichkeit mit der Kalkerde, und könne aus einer Verbindung derselben mit dem Stickstoff bestehen; aber auch dieser Meinung mangelt es noch an Bestätigung durch Erfahrungen.

15. Die Soda (das Minerallaugensalz) wird aus den Seepflanzen durch ihre Einäscherung gezogen, und macht die Grundlage des Seesalzes aus. Es ist an Gestalt, Aetzbarkeit, Schmelzbarkeit, Zerfliesbarkeit, Verhalten bey der Schmelzung mit Kieselerde, Wirkung auf die thierischen Stoffe u. s. w. der Potasche ungemein ähnlich. Man würde beyde verwechseln können, wie auch eine lange Zeit hindurch geschehen ist, wenn nicht die Soda mit den Säuren ganz andere Salze, als die Potasche, bildete, und sich die mit ihr verbundenen Säuren durch die Potasche entziehen liesse. Man hat die Soda für eine Zusammensetzung aus Bittererde und Stickstoff gehalten, weil die bittererdigen Salze eben so oft mit den Sodasalzen, als die kalkerdigen mit den Potaschensalzen, zusammen angetroffen werden; aber von beyden Gedanken ist der eine noch eben so wenig bestätigt, als der andere.

16. Das Ammoniak oder flüchtige Laugensalz unterscheidet sich merklich von
beyden

beyden vorigen durch die Gasgestalt, die es bey der Auflösung in Wärmestoff, und die tropfbarflüssige Gestalt, die es bey der Auflösung in Wasser annimmt, durch seinen heftigen und erstikenden Geruch, durch seine Auflösung in der Luft, durch seine bekannte und leichte Zerlegung mittelst des elektrischen Funkens, der metallischen Halbsäuren, der Salpetersäure und der übersauren Kochsalzsäure. Diese Zerlegung beweist, daß das Ammoniak aus Wasserstoff und Stickstoff bestehe, und eben daher zeigt es in den Erscheinungen oft die Eigenschaften einer verbrennlichen Materie. Auch wird hieraus begreiflich, wie die thierischen Stoffe bey der Fäulniß Ammoniak liefern können.

17. Sollte dereinst der Stickstoff als das gemeinschaftliche Princip der Laugensalze anerkannt werden, so würde man in der Zusammensetzung der Atmosphäre beyde Grundstoffe, den der Säuren und den der Alkalien (*oxigène et alcaligène*), jeden besonders im Wärmestoffe aufgelöst, antreffen. So würde der Physiker in der Atmosphäre das große Behältniß finden, das der Natur die Stoffe zu zweyen der wirksamsten Klassen von zusammengesetzten Materien liefert, welche zu so vielen ihrer Operationen gebraucht werden.

Anwen-

Anwendungen der Sätze dieses Abschnitts.

Die Ausziehung, Präparation und Reinigung der Erden.

Die Theorie der Künste des Töpfers, des Ziegelbrenners, der Fayence- und Porzellanfabriken.

Die Theorie der Kütte und Mörtel.

Die wechselseitigen Verbindungen der Erden durchs Feuer.

Die Erzeugung der Steine.

Die zusammengesetzte Beschaffenheit der Erden und Steine.

Die natürlichen Veränderungen der Steine.

Die Veränderungen der Farben durch die Laugensalze.

Die Verglasung; die Processe der Glasbereitung.

Die Ausziehung und Reinigung der Potasche und Soda.

Die Theorie der alkalischen Aetzmittel.

Einige Umstände bey der Fäulniß.

S e c h s t e r A b s c h n i t t.

Natur der verbrennlichen Körper.

I. Die verbrennlichen Körper sind so mannichfaltig, so zahlreich, und in Absicht auf ihre Erscheinungen und die Verbindungen, die sie unaufhörlich unter einander selbst und mit der Luft eingehen, so wichtig, daß man sie sorgfältig untersuchen muß, um ihre Eigenschaften und

und eigenthümlichen Kennzeichen genau zu bestimmen.

2. Wenn man unter dem Namen der verbrennlichen Körper alle diejenigen Substanzen begreift, welche fähig sind, sich schneller oder langsamer mit dem Sauerstoff zu verbinden, und den Wärme- und Lichtstoff daraus frey zu machen, so hat man zwey Klassen derselben zu unterscheiden, nemlich die einfachen oder unzerlegten, und die mehr oder weniger zusammengesetzten verbrennlichen Körper.

3. Einfache verbrennliche Körper nennt man diejenigen, welche sich bisher weder haben zersetzen, noch aus andern zusammensetzen lassen. Ihre innere Beschaffenheit ist unbekannt. Sie finden sich im Mineralreiche, oder auch in den beyden andern Naturreichen, bisweilen allein, mehrentheils aber und fast immer zu zweyen verbunden. Hieher gehören der Diamant, der Wasserstoff, der Schwefel, der Phosphor, der Kohlenstoff und die Metalle. Jede dieser sechs Arten muß besonders betrachtet werden.

4. Der Diamant ist der härteste unter allen bekannten Körpern, merkwürdig durch seine strahlenbrechende und das Licht zersetzende

D

Kraft,

Kraft, aus welcher schon Newton seine Verbrennlichkeit gefolgert hatte. Er findet sich in der Natur in Oktaedern, Dodekaedern u. s. w. krystallisirt, und in verschiedenen Sorten, die sich an Structur, Dichte und Farben unterscheiden. Er brennt mit merklicher Flamme, und wird dadurch in Dämpfe verwandelt; seine Verbindung mit dem Sauerstoff ist nicht bekannt. Wenig andere Stoffe wirken auf ihn, und man würde ihn als unveränderlich betrachten können, wenn nicht seine Verbrennlichkeit entgegenstände. Noch ist keine Zusammensetzung bekannt, in der er als Grundstoff enthalten wäre, er scheint vielmehr den chemischen Verwandtschaften gar nicht unterworfen zu seyn.

5. Der Wasserstoff macht einen Bestandtheil des Wassers aus, bildet mit Wärmestoff und Lichtstoff das Wasserstoffgas, ist 16mal leichter als die Luft, und in den meisten Körpern unauflöslich. Dagegen löset er den Schwefel, den Phosphor, die Kohle, den Arsenik, die Oele u. s. w. auf, und bildet durch diese Auflösungen verschiedene brennbare Gasarten, denen man gegenwärtig die Namen des geschwefelten, gephosphorten, gekohlten, gearsenikten, geölten u. s. w.

Was-

Wasserstoffgas giebt. Er zerlegt verschiedene metallische Halbsäuren und alle Säuren mit einfachen und bekannten Grundlagen. Er giebt allen seinen Zusammensetzungen, sie mögen verbrennlich seyn oder nicht, eine beträchtliche strahlenbrechende Kraft, aus der schon Newton muthmaßte, daß das Wasser einen verbrennlichen Stoff enthalte. Er figirt sich in den organisirten Körpern, und macht daselbst einen Bestandtheil der in ihnen enthaltenen verbrennlichen Mischungen aus; s. den 4ten und 10ten Abschnitt.

6. Der Schwefel ist ein gelblicher, riechender, elektrischer, schmelzbarer Körper, zuweilen durchsichtig und oktaedrisch, zuweilen undurchsichtig und prismatisch. Er verbrennt auf eine doppelte Art, einmal langsam mit blauer Flamme und Erzeugung von Schwefelsaurem, das anderemal schnell mit weisser Flamme und Bildung von Schwefelsäure. Er verbindet sich mit den Erden und Alkalien, und wird durch diese Verbindungen im Wasser auflöslich; er vereinigt sich auch mit den Metallen, und bildet damit die Schwefelerze (Kiese). In der Erde ist er in großer Menge theils allein, theils in Verbindung mit den Metallen, vorhanden.

7. Der Phosphor ist ein weisser, durchsichtiger, krystallisirter, blättriger, sehr leichtflüssiger Körper. Er brennt auf zweyerley Art, einmal langsam bey jeder bekannten Temperatur mit weislicher Flamme, scharfem Geruch und Erzeugung von Phosphorsaurem; das anderemal bey 60 Grad Temperatur schnell, mit lebhafter stark glänzender Flamme, ohne merklichen Geruch und mit Entstehung der Phosphorsäure. Seiner grossen Verbrennlichkeit halber findet man ihn nie rein in der Natur. Er verbindet sich gut mit dem Schwefel und den Metallen, löst sich im Wasserstoffgas auf, entzieht mehreren Metallen den Sauerstoff, und schlägt sie aus ihren Auflösungen in Säuren in metallischer Gestalt mit ihrem eigenthümlichen Glanze nieder. Er findet sich in den Mineralien, und zwar noch häufiger, als in den thierischen Stoffen, denen man ihn sonst ausschliessend zuschrieb.

8. Der Kohlenstoff (Carbone) ist der verbrennliche Bestandtheil der Kohlen, rein und abgesondert von allen Erden, Alkalien, Salzen u. s. w. angenommen. Er ist bey einem grossen Grade der Hitze verbrennlich, und bildet mit dem Sauerstoff die Kohlensäure. Er hat unter allen bekannten Materien die stärkste Anziehung
gegen

gegen den Sauerstoff, daher er denselben allen andern verbrannten Körpern entzieht. Er ist in großer Menge in den Pflanzen und den thierischen Körpern vorhanden, macht bey den erstern fast ganz allein ihre feste Grundlage aus, und bleibt daher auch nach freywilliger oder durch den Wärmestoff bewirkter Zersetzung der Pflanze mit der Gestalt derselben zurück. Er löst sich in den Laugensalzen und im Wasserstoffgas auf, verbindet sich mit den Metallen, und bildet insbesondere mit dem Eisen und dem Stahl das gekohlte Eisen (*Carbure de fer*), welches in allen Naturreichen angetroffen, und sehr uneigentlich Reifsbley (*Plombagine*. *Mine de crayon noir*) genannt wird.

9. Die Metalle sind sehr kenntlich durch ihre große Schwere und ihren eigenthümlichen Glanz. Sie sind schmelzbar, krystallisirbar und verbrennlich. Sie zerlegen das Wasser und mehrere Säuren, verbinden sich mit dem Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff und unter einander selbst bey verschiedenen Temperaturen, und vertreten im Zustande der Halbsäuren zugleich die doppelte Stelle von Säuren, die sich mit Erden und Laugensalzen, und von säurefähigen Grundlagen, die sich mit Säuren verbinden lassen. Vorzüg-

lich unterscheidet sich diese Art der verbrennlichen Körper durch die zahlreiche Menge ihrer Gattungen. Schon jetzt sind deren 17 (mit dem Uraniummetall achtzehn G.) bekannt, und sie werden sich durch neue Untersuchungen vielleicht noch weiter vermehren. Um sie besser übersehen zu können, will ich sie unter fünf Ordnungen bringen. Zur ersten gehören die spröden und vollkommen säuerbaren Metalle. Es giebt deren drey, das Arsenikmetall, Wolframmetall und Molybdänmetall. Zur zweyten rechne ich die spröden, aber nur einer unvollkommenen oder Halbsäuerung (oxidation) fähigen Metalle, an der Zahl fünf, das Kobaltmetall, den Wismuth, das Nickelmetall, Braunsteinmetall und Spießglanzmetall. Die dritte Ordnung enthält die halb-dehnbaren und halbsäuerbaren Metalle, nemlich Zink und Quecksilber. Die vierte begreift die völlig dehnbaren und leicht säuerbaren, das Zinn, Bley, Eisen und Kupfer. Die fünfte endlich gehört für die völlig dehnbaren und schwersäuerbaren, nemlich Silber, Gold und Platina. Da der neunte Abschnitt dieser Schrift ganz für die wichtigsten chemischen Eigenschaften der Metalle bestimmt ist, so wird es hier genug seyn, einige eigenenthümliche Verschiedenheiten für jedes einzelne Metall

Metall genauer zu bestimmen. Hiebey ist zu bemerken, daß die Namen Halbmatalle, vollkommne und unvollkommne Metalle, weil sie offenbar von irrigen alchymistischen Begriffen herrühren, aus der Sprache der bessern und richtigern Chemie gänzlich zu verweisen sind.

A. Das Arsenikmetall (Arsenic) in bläulich grauen Blättern, glänzend und brüchig, brennt mit blauer Farbe und Knoblauchgeruch.

B. Das Wolframmetall, Tungsteinmetall (Tungstène) weißgrau, körnigt, zerreiblich, fast unschmelzbar und fast unauflöslich in Säuren, läßt sich dennoch sehr leicht unvollkommen oder vollkommen durch Luft und Wärmestoff säuern.

C. Das Molybdänmetall, Wasserbley-
metall (Molybdène) erscheint als schwärzlicher Staub oder Körner, welche glänzend, an einander hängend, spröde und sehr schwerflüssig sind. Es brennt sich zu einer weissen, flüchtigen, prismatischen und säuerbaren Halbsäure.

D. Das Kobaltmetall (Cobalt) körnigt, fein, blaß rosenfarb, brüchig, zerreiblich und strengflüssig, färbt das Glas im Flusse blau.

E. Der Wismuth (Bismuth) in grossen gelblich weissen Blättern, brüchig, sehr leichtflüssig, krystallisirbar und leicht in Halbsäure zu verwandeln.

F. Das Nickelmetall (Nickel) grau, körnigt, nicht sehr brüchig und sehr strengflüssig, giebt durch Wärmestoff und Luft eine grüne Halbsäure.

G. Das Braunsteinmetall (Manganèse) weisßgrau, feinkörnigt, brüchig und sehr strengflüssig. Es ist einzig und allein unter den Metallen so verbrennlich an der Luft, daß es augenblicklich die Farbe verändert, und sich in wenig Tagen in ein schwarzes Pulver verwandelt. Man muß es unter Alkohol oder Oel aufbewahren, wenn man seine Verbrennung verhüten will.

H. Das Spießsglanzmetall (Antimoine) von einem reinen Weiss, in grossen Blättern, brüchig und schwerflüssig, giebt eine weisse Halbsäure, die sich sublimirt, krystallisirt, und fast wie eine Säure, mit den Laugensalzen verbindet.

I. Der Zink (Zinc) bläulichweiß, in grossen Blättern, ist zwar etwas spröde, läßt sich
aber

aber doch zu Blechen schlagen, ist sehr leichtflüssig und unter allen Metallen am meisten entzündbar. Er brennt, wenn er zum Glühen kömmt, mit einer schönen gelblich weissen Flamme, und zersetzt das Wasser sehr stark.

K. Das Quecksilber (Mercure) schmelzt bey einer Temperatur von 30 Graden des Reaumurischen Thermometers, wird bey niedrigern Temperaturen zu einem festen Körper, verwandelt sich durch die bloße Theilung in eine schwarze Halbsäure, den Quecksilbermohr (éthiops perse), und läßt sich durch eben dieses einfache Verfahren mit allen schmierigen und fetten Materien, mit denen man es zusammenreibt, vermischen.

L. Das Zinn (Etain) von einem glänzenden Weiss, weich, leicht, wenig klingend, läßt sich mit dem Nagel ritzen, ist sehr schmelzbar und sehr verbrennlich, giebt einen weissen Kalk, der dem Glase die Durchsichtigkeit benimmt, und es in Email verwandelt.

M. Das Bley (Plomb) bläulich, matt, schwer, weich, und sehr leichtflüssig, giebt eine Halbsäure von topasgelber Farbe, die sich unter allen am leichtesten verglasen läßt.

D 5

N. Das

N. Das Eisen (Fer) weiß, faserig, das zäheste unter den Metallen, sehr schwerflüssig und sehr verbrennlich, das einzige Metall (nebst dem Kobaltmetall G.), das vom Magnet gezogen wird. Es zersetzt das Wasser sehr leicht, zerfällt an der Luft in ein Pulver, verbindet sich mit der Kohle, die es in Stahl verwandelt, und ist unter den Metallen das einzige, das in den beyden organischen Naturreichen im Ueberflufs gefunden wird.

O. Das Kupfer (Cuivre) von einem schönen glänzenden Roth, sehr sanft, sehr dehnbar, riechend, der Gesundheit gefährlich, verbrennt mit grüner Flamme, und bildet an der feuchten Luft eine grüne Halbsäure.

P. Das Silber (Argent) weiß, rein und glänzend, ohne Geruch und Geschmack, sehr dehnbar, läßt sich durch Wärmestoff und Luft allein nicht in Halbsäure verwandeln, brennt mit grünlicher Flamme durch die elektrische Erschütterung, wird von den Schwefeldämpfen schwarz, und ist an der Luft allein unveränderlich.

Q. Das Gold (Or) von einem schönen glänzenden Gelb, sehr dehnbar, noch weniger, als das Silber, verbrennlich und in Halbsäure
zu

zu verwandeln, giebt durch den electrischen Schlag eine Halbsäure von einer schönen Purpurfarbe.

R. Die Platina, Platinum (Platine) ist das schwerste Metall, weißgrau, wenig glänzend, das strengflüssigste, am wenigsten verbrennliche und überhaupt am wenigsten veränderliche unter den Metallen. Sie wird dereinst noch eines der schätzbarsten Werkzeuge für die Künste werden.

10. Zusammengesetzte verbrennliche Körper sind alle diejenigen, welche entstehen, wenn man mehrere der vorigen unter einander verbindet. So sind die Auflösungen des Schwefels, der Kohle, des Phosphors, des Arseniks im Wasserstoffgas zusammengesetzte brennbare Gasarten. Die Verbindung des Schwefels mit Phosphor, die des Kohlenstoffs mit Eisen, alle Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Phosphor und unter einander selbst, sind zusammengesetzte verbrennliche Körper. Fast alle verbrennliche Stoffe, welche die Natur liefert, gehören zu den zusammengesetzten; die Kunst beschäftigt sich damit, sie von einander zu trennen, um jeden rein und abgesondert zu erhalten.

11. Hält man die Eigenschaften der zusammengesetzten und der einfachen verbrennlichen Körper gegeneinander, so findet man, daß die erstern den Sauerstoff oft weit begieriger einschlucken, als die einfachen, welches bey vielen Metallcompositionen und geschwefelten Metallen der Fall ist. Dagegen sind andere wiederum weniger geneigt zur Verbrennung, weil ihre Bestandtheile selbst sich unter einander stark anziehen; dieses findet überhaupt bey den gephosphorten Metallen statt. Es giebt sogar einige, die sich lange Zeit an der Luft unverändert erhalten. Diese scheinen durch die innige Verbindung ihrer Bestandtheile die Verbrennlichkeit verloren zu haben, und diese zeigt sich nur erst bey einer sehr starken Erhitzung. Dahin gehört das gekohlte Eisen (Reißsbley), das man sogar mit Erfolg gebraucht, um das Eisen vor dem Roste zu bewahren.

12. Wasserstoff und Kohlenstoff, in den feinsten Pflanzenfasern auf eine sehr innige Art verbunden, und oft noch mit kleinen Antheilen von Erden, Laugensalzen, Säuren, und vorzüglich von Sauerstoff, vermischt, machen die Oele, Harze und Erdharze aus. Diese haben zwar ein Bestreben zu brennen und sich zu zersetzen;
allein

allein sie bleiben dennoch eine Zeitlang in dem Gleichgewichte ihrer Verbindung, bis eine plötzliche Erhöhung der Temperatur zugleich mit der Berührung der Luft oder des Wassers dieses Gleichgewicht aufhebt, die Bestandtheile aus ihrer Verbindung reißt, und einzeln mit dem Sauerstoffe vereinigt. Die Erzeugnisse der Verbrennung dieser zusammengesetzten Körper sind allezeit Wasser und Kohlensäure. Eben so verhält es sich mit dem Alkohol und dem Aether, welche aus Modificationen vegetabilischer Grundstoffe entstehen, und durch die letzte Zerlegung sich als Verbindungen des Wasserstoffs und Kohlenstoffs mit mehr oder weniger Wasser und Sauerstoff beweisen. Man sehe den 10, 11 und 12ten Abschnitt.

13. Man wird aus diesem Verzeichnisse der verschiedenen Arten verbrennlicher Körper und ihrer vornehmsten charakteristischen Eigenschaften leicht übersehen können, welche wichtige Rolle diese Körper in den Phänomenen unserer Erdkugel spielen. Man darf sich fast berechtigt halten, alle Naturproducte in die beyden großen Klassen der verbrennlichen und der verbrannten Körper abzutheilen. In den Massen und Wirkungen der erstern findet man die Ursachen

Ursachen der brennbaren Meteore, der localen Erhitzungen, der Vulkane, der beständigen Veränderungen der Erdoberfläche u. s. w., und auf dem Daseyn der zweyten Klasse beruht die Verschiedenheit und Menge der Säuren, der zusammengesetzten Salze, Halbsäuren und metallischen Salze, die sich auf tausenderley Art abändern, die äussere Gestalt der Erze, ihre wechselseitige Zerlegung, ihre Veränderung durch Wasser, Luft und Licht. Endlich finden wir in den Pflanzen Maschinen, denen die Natur einen organischen Bau gegeben hat, um mehrere von diesen verbrennlichen Körpern innig mit einander zu verbinden, und Zusammensetzungen daraus zu bilden, welche zu ihren grossen Zwecken um desto brauchbarer sind, je weniger sie Dauer und Beständigkeit haben.

Vorzüglichste Anwendungen dieser Sätze.

Die umständliche Geschichte der Verbrennung eines jeden verbrennlichen Körpers insbesondere.

Die Geschichte der schwefligten Gegenden und der natürlichen Schwefelsäure.

Die Phänomene der natürlichen brennbaren Luftarten, in den Steinbrüchen, Gruben, der Atmosphäre u. s. w.

Die

Die Eigenschaften der geschwefelten Erden, Laugensalze und Metalle.

Die Verwandlung der geschwefelten Stoffe (Schwefellebern) in schwefelsaure und schwefelgesäuerte Salze durch die Wirkung der Luft und des Wassers.

Die Eigenschaften des Phosphors, seine Ausscheidung, seine Verbindungen; die geposphorten Metalle.

Die in der Natur vorhandenen gekohlten Metalle (Carbures metalliques).

Die Phänomene, welche von der Dichtigkeit, Schwere, Dehnbarkeit und Schmelzbarkeit der Metalle abhängen.

Die Eigenschaften der Metallcompositionen, und ihr Nutzen.

Die Entstehung der Erze zweyter Ordnung, und der natürlichen metallischen Salze.

Die Vulkane, Schwefelwasser und warmen Bäder.

Die Erdharze, Vergleichung des Schwefels, der Kohle, der einfachen verbrennlichen Körper mit den Oelen u. s. w.

Siebenter Abschnitt.

Entstehung und Zerlegung der Säuren.

I. Alle Säuren kommen mit einander überein in ihrem Geschmack, in ihrer Eigenschaft, die Pflanzenstoffe roth zu färben, ihrem Bestreben, sich mit den Erden, Laugensalzen und metalli-

metallischen Halbsäuren zu verbinden, und ihrem Vermögen, anzuziehen und stark angezogen zu werden. Aus diesen Gründen war es, wie schon Newton äusserte, natürlich zu vermuthen, daß sie einander auch in ihrem innern Wesen ähnlich seyn, und einen gleichartigen Grundstoff enthalten möchten. Und dies ist es, was die chemische Analysis durch die neuen Mittel, die sich in ihrer Gewalt befinden, ausser Zweifel gesetzt hat.

2. Da alle Säuren Sauerstoff enthalten, und ihre saure Beschaffenheit in eben dem Maasse und Verhältnisse verlieren, in welchem man ihnen den Sauerstoff entzieht, so kan man sich die Säuren als verbrannte oder gesäuerte Körper vorstellen, deren Aehnlichkeit unter einander auf der Gegenwart des säurenden Grundstoffs beruht.

3. Man kan die Beschaffenheit der Säuren auf eine doppelte Art kennen lernen, einmal, indem man sie durch die Verbrennung zusammensetzt, oder indem man mit dem Sauerstoffe Körper verbindet, welche fähig sind, durch diese Verbindung Säuren zu werden; das andermal, indem man sie zerlegt, der Decomposition unterwirft, oder ihnen den Sauerstoff durch

durch solche Körper entzieht, welche mit demselben eine starke Verwandtschaft haben.

4. Aus diesem Gesichtspuncte betrachtet lassen sich alle bekannte Säuren unter drey Klassen bringen, nemlich 1) diejenigen, welche sich sowohl zusammensetzen, als zerlegen lassen, von denen man also die vollständigste Kenntnifs hat; 2) diejenigen, welche man zwar zusammensetzen, aber nicht zerlegen kan; auch diese kennt man noch hinlänglich; 3) solche, die man weder zusammengesetzt noch zerlegt hat, deren Natur also gänzlich unbekannt ist.

5. Da unter 30 bekannten Arten von Säuren, eigentlich nicht mehr als drey sind, die man bis jetzt weder zusammensetzen noch zerlegen kan, und deren Natur also unbekannt ist, so hindert dieses nicht, diese ganze Klasse von Körpern als hinlänglich bestimmt anzusehen, und nach ihren allgemeinen Eigenschaften mit Rücksicht auf ihre Zusammensetzung zu betrachten.

6. Alle Säuren sind Zusammensetzungen des Sauerstoffs mit verschiedenen andern Körpern. Jener Grundstoff ist die Ursache ihrer Aehnlichkeit und ihrer allgemeinen Eigenschaften; durch diese, welche bey jeder Säure ver-

E

schieden

schieden sind, kan man eine jede insbesondere unterscheiden. In dieser Absicht nennt man die Stoffe, welche in den Säuren verschieden sind, ihre Basen (Radicaux) oder säurefähigen Grundlagen.

7. Demnach sind alle Säuren Verbindungen von Grundlagen oder säurefähigen Stoffen, die in jeder besondern Art verschieden sind, mit dem Sauerstoff, der in allen ebenderselbe ist; woraus folgt, daß ihre allgemeinen Eigenschaften, wodurch sie sich als Säuren zu erkennen geben, vom Sauerstoff abhängen, ihre besondern Eigenschaften und specifischen Charaktere hingegen von den Grundlagen herkommen.

8. Das Wort Säure, welches das gemeinschaftliche und immer gleich bleibende in der Natur dieser Körper ausdrückt, macht den allgemeinen Namen aus, dem der besondere Name der darin enthaltenen Grundlage beygefügt wird, um jede Säure insbesondere zu bezeichnen. So entsteht der Name Schwefelsäure, wenn der Schwefel, Phosphorsäure, wenn der Phosphor, Kohlensäure, wenn der Kohlenstoff die Grundlage ist.

9. Diese Benennungsart gewährt zwar den Vortheil, daß man die Natur jeder Säure durch
ihren

ihren Namen ausdrücken kan. Man hat sie aber nicht durchgängig anwenden können, weil bey einigen Säuren die Grundlagen theils unbekannt, theils aus mehrern Grundstoffen zusammengesetzt sind, deren Bezeichnung allzuweitläufige Namen erfordern würde.

10. Die säurefähigen Grundlagen können verschiedene Mengen von Sauerstoff enthalten, und in dieser Rücksicht in einem doppelten Zustande der Acidität erscheinen. Der erste Zustand ist derjenige, in welchem sie die geringste mögliche Quantität Sauerstoff enthalten, bey der sie sich sauer zeigen können. In diesem Zustande ist ihre saure Beschaffenheit gewöhnlich sehr schwach, und sie hängen nur leicht an den Basen, welche mit ihnen Salze zu bilden fähig sind. Die neuere methodische Nomenclatur drückt diese Art der Verbindung und Acidität der schwachen Säuren in der französischen Sprache durch Endung ihrer Namen in eux, in der deutschen durch das Wort Saures aus. So sagt man Schwefelsaures, Salpetersaures, Phosphorsaures, Essigsaures (Acide sulfureux, nitreux, phosphoreux, acéteux) u. s. w. Der zweyte Zustand der Säuren ist derjenige, in welchem sie mehr

Sauerstoff enthalten, und gewöhnlich vollkommen damit gesättiget sind. Sie haben alsdann die ganze Stärke und Anziehungskraft, die sie haben können, und dieser Zustand wird in der französischen Nomenclatur durch die Endung in *ique*, in der deutschen durch das Wort *Säure* ausgedrückt. So sagt man Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Essigsäure (*Acide sulfurique, nitrique, phosphorique, acétique*).

II. Man kan die eben vorgetragenen Betrachtungen, in Absicht auf die Verhältnisse des mit den säurefähigen Grundlagen verbundenen Sauerstoffs, noch weiter erstrecken, und bey jeder Grundlage einen vierfachen Zustand unterscheiden. 1) Wenn sie sehr wenig Sauerstoff enthält, so daß diese geringe Menge noch nicht hinreichend ist, ihr die saure Beschaffenheit zu geben. Alsdann ist sie nur eine Halbsäure. So ist der durch Aussetzung an die Luft und durch eine zur Entzündung nicht zureichende Hitze roth oder braun gefärbte Schwefel eine Schwefelhalbsäure. 2) Wenn sie mehr Sauerstoff als im ersten Falle, und schon genug davon enthält, um ein Saures zu bilden. Von dieser Art ist das Schwefelsaure. 3) Wenn sie noch mehr Sauer-

Sauerstoff, als im zweyten Falle, enthält, und eine starke Säure geworden ist. Eine solche ist die Schwefelsäure. 4) Endlich, wenn sie noch einen Ueberschufs von Sauerstoff über diejenige Menge enthält, welche nöthig ist, um sie zu einer vollkommenen durch die Endung in *ique* bezeichneten Säure zu machen; alsdann nennt man sie eine oxygenirte oder übersaure Säure (*acide oxigéné, ou même suroxigéné*).

12. Vorhergehenden Betrachtungen zufolge hat man zwey Arten, nach Willkühr Säuren mit diesen verschiedenen Verhältnissen der Menge des Sauerstoffs hervorzubringen: einmal, indem man ihre Grundlagen mit den bestimmten Quantitäten von Sauerstoff verbindet, welche nöthig sind, um sie in den verlangten Zustand zu setzen, wie man z. B. mit dem Schwefel, dem Phosphor, dem Arsenik verfährt; das andere-mal, indem man den Säuren, welche so viel Sauerstoff, als möglich, enthalten, diesen Stoff in verschiedenen Verhältnissen, durch verbrennliche Körper, die ihn sehr begierig an sich nehmen, entziehet.

13. Dieses letztere auf die Anziehung der verbrennlichen Körper gegen den Sauerstoff ge-

gründete Mittel wird oft mit gutem Erfolg zu gänzlicher Zersetzung der Säuren gebraucht, indem man ihnen allen Sauerstoff, den sie enthalten, entzieht. Auf diese Art geschieht es, daß die Säuren verbrennliche Körper entzünden. Dazu gehört nur, daß die Säuren, deren man sich bedient, den Sauerstoff nicht in fester Gestalt enthalten, und daß die brennbaren Stoffe, die man mit ihnen in Berührung bringt, es in festerer Gestalt, als es in den Säuren ist, einschließen können. Alle die Säuren, welche sich durch mehrere verbrennliche Körper zersetzen lassen, entzünden diese Körper nicht.

14. Zu Zerlegung aller der Säuren, welche einer Zersetzung fähig sind, bedient man sich mit gutem Erfolg der erhitzten Kohle. Diese ist aber nicht der einzige verbrennliche Körper, welcher dazu dienen kann; die meisten Metalle, der Phosphor, der Schwefel, der Wasserstoff in trockner und fester Gestalt, wie er sich in den vegetabilischen Zusammensetzungen befindet, haben ebenfalls diese Eigenschaft.

15. Alle Säuren, deren specifische Unterschiede, nach dem vorigen, von ihren besondern Grundlagen abhängen, lassen sich in vier Classen theilen, je nachdem die Natur dieser
Grund-

Grundlagen bekannt oder unbekannt, einfach oder zusammengesetzt ist.

A. Die erste Classe enthält die Säuren mit bekannten und einfachen Grundlagen, d. i. solche, die aus unzerlegten, mit dem Sauerstoff verbundenen, verbrennlichen Körpern bestehen. Sie begreift die Schwefelsäure, Salpetersäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, Arseniksäure, Wolframsäure und Molybdänsäure.

B. Zur zweyten Klasse gehören die Säuren mit unbekannten, aber allem Vermuthen nach einfachen Grundlagen. Man kan hieher die Kochsalzsäure, Flussspathsäure und Boraxsäure rechnen.

C. In die dritte Classe stellen wir die Säuren mit zusammengesetzten doppelten Grundlagen. Von dieser Art sind alle Pflanzensäuren, deren gemeinschaftliche Basis aus Wasserstoff und Kohlenstoff besteht; auch kan man noch die Bernsteinsäure unter diese Classe bringen.

D. Die vierte Klasse endlich machen diejenigen Säuren aus, deren Grundlagen aus drey oder mehreren Stoffen zusammengesetzt sind; dahin gehören die thierischen Säuren, welche Verbindungen von Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff zu Grundlagen haben.

16. Es kan nicht allein jede dieser Classen durch gewisse ihr eigne allgemeine Kennzeichen unterschieden werden, sondern es hat auch jede Säure insbesondere ihre charakteristischen Eigenschaften, welche es unmöglich machen, eine mit der andern zu verwechseln. Man kan sogar diese Eigenschaften durch sehr leichte und einfache Ausdrücke bezeichnen, welche den im System der Naturgeschichte nach Linné eingeführten Bestimmungen ähnlich sind. Die folgenden Paragraphen werden von dieser Methode einen Abrifs geben.

17. Die Säuren mit einfachen und bekannten Grundlagen lassen sich alle durch verbrennliche Körper zerlegen. Sie verbrennen diese Körper mit mehr oder weniger Lebhaftigkeit, und werden dadurch auf ihre Grundlagen reducirt. Eben durch diese Zerlegung hat man die Natur der Grundlagen gefunden. Durch Verbindung dieser Grundlagen mit Sauerstoff kan man auch diese Säuren von neuem zusammensetzen.

Die Säuren mit unbekannten und nur nach sehr starken Vermuthungen für einfach gehaltenen Grundlagen haben weiter keinen gemeinschaftlichen Charakter, als diesen, daß sie sich
nicht

nicht durch verbrennliche Körper zerlegen, und nicht durch die Kunst zusammensetzen lassen.

Die Säuren mit doppelten Grundlagen, oder die Pflanzensäuren, lassen sich durch folgende Kennzeichen unterscheiden, 1) daß sie alle durch starkes Feuer und durch einen hinreichenden Zusatz von Sauerstoff zerlegt werden können; 2) daß sie bey dieser Zerlegung Wasser- und Kohlensäure geben, weil ihr Wasserstoff und ihr Kohlenstoff von einander getrennt, und jeder besonders mit dem Sauerstoffe verbunden werden; 3) daß sie einer freywilligen und langsamen Zersetzung unterworfen sind, wenn man sie in Wasser aufgelöst einer über 10 Grad nach Reaumur betragenden Temperatur aussetzt; 4) daß sie durch keine bekannten verbrennlichen Körper zerlegt werden können, weil die beyden Substanzen, aus denen ihre Grundlage besteht, unter allen bisher bekannten Körpern die stärkste Anziehung gegen den Sauerstoff haben; 5) daß sie sich, eine in die andere, verwandeln lassen, welches daher kömmt, weil sie aus einerley Grundstoffen bestehen, und sich blos durch die verschiedenen Verhältnisse derselben unterscheiden.

Die Säuren mit dreyfachen und noch mehr zusammengesetzten Grundlagen, oder die thierischen Säuren, sind zwar unter allen am wenigsten bekannt, haben aber dennoch einige Eigenschaften gemein, die man als Charaktere der ganzen Classe betrachten kan. Dahin gehört, daß sie bey ihrer Zerlegung durchs Feuer Ammoniak, und durch Veränderung der Verhältnisse zwischen ihren Grundstoffen Berlinerblausäure geben.

18. Diesen Kennzeichen der Classen sind nun noch die specifischen Charaktere der Säuren insbesondere beyzufügen, und, so viel möglich, in einer Sprache auszudrücken, die der Sprache der Botanik und Zoologie ähnlich ist.

Säuren der ersten Classe mit einfachen und bekannten Grundlagen.

A. Schwefelsäure (Acide sulfurique), aus Schwefel und Sauerstoff durch Verbrennung des erstern zusammengesetzt, ohne Geruch, doppelt so schwer, als das Wasser, sehr ätzend, weniger flüchtig, als das Wasser. Sie giebt durch Zerlegung, mittelst glühender Kohle, der Metalle u. s. w. schwefelsaures Gas und Schwefel, und bildet mit den Erden,

Lau-

Laugensalzen und metallischen Halbsäuren
schwefelgesäuerte Salze (Sulfates).

B. Schwefelsaures (Acide sulfur-
eux), von starkem Geruch, sehr flüchtig, gas-
förmig, zerstört die blauen Pflanzenfarben und
nimmt aus weissen Zeugen die damit gemachten
Flecken hinweg, entzieht der Luft, so wie vie-
len Säuren und Halbsäuren, ihren Sauerstoff,
und bildet mit den erdigten und alkalischen
Grundlagen schwefelsaure Salze (Sul-
fites).

C. Salpetersäure, flüssig, weifs, ätzend,
von starkem und unangenehmen Geruch, aus
Stickstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, ent-
zündet den Schwefel, die Kohle, den Zink, das
Zinn, die Oele, läßt sich durch verbrennliche
Körper den Sauerstoff in verschiedenem Verhält-
nisse entziehen, und erzeugt auf diese Art sal-
petersaures und salpeterhalbsaures Gas, zerstört
die Farben, verbrennt die vegetabilischen und
thierischen Stoffe, macht sie gelb und verwan-
delt sie in Säuren, zersetzt das Ammoniak, wel-
ches die thierischen Stoffe durch die Fäulniß er-
zeugen, bildet mit den Erden und Alkalien sal-
petergesäuerte Salze (Nitrates), verbindet
sich

sich wenig mit den metallischen Halbsäuren, und strebt sie in Säuren zu verwandeln.

D. Salpetersaures (*Acide nitreux*), eine Salpetersäure, die etwas Sauerstoff verloren hat, in Gestalt eines rothen oder orangegelben Gas, sehr flüchtig, entfärbt die Pflanzen, wird blau und grün mit dem Wasser, macht die Salpetersäure gelb, wenn man sie damit in verschiedenen Verhältnissen vermischt, giebt in Berührung mit verbrennlichen Körpern salpeterhalbsaures Gas, und bildet mit den Erden und Alkalien salpetersaure Salze (*Nitrites*).

E. Kohlensäure (*Acide carbonique*) aus 0,28 Theilen Kohlenstoff und 0,72 Theilen Sauerstoff, ist in Gasgestalt schwerer, als die Luft, und treibt diese aus der Stelle, findet sich in unterirdischen Hölen, entbindet sich aus den Pflanzensäften in der Weingährung, löscht die Flamme der Kerzen aus, tödtet die Thiere, röthet nur die leichtern blauen Pflanzensäfte, schlägt den Kalk aus dem Kalkwasser nieder, löst im Wasser diesen Kalk wieder auf, mineralisirt die Sauerwasser, die Schwererde, den Kalk, das Kupfer, Eisen und Bley in den Stein- und Erzlageren, bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren die kohlengesäuerten Salze (*Carbonates*),
und

und läßt sich bloß durch den Phosphor, und wenn sie mit einer alkalischen Basis, besonders der Soda, als kohlengesäuertes Salz in Verbindung ist, zersetzen.

F. Phosphorsäure (*Acide phosphorique*), aus Phosphor und Sauerstoff durch eine schnelle und vollkommene Verbrennung zusammengesetzt, flüchtig, dicht, läßt sich durchs Feuer verglasen und löst dabey die Kieselerde auf, wird durch die Kohle zersetzt und in den Zustand des Phosphors zurückgebracht, bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren phosphorgesäuerte Salze (*Phosphates*).

G. Phosphorsaures (*Acide phosphoreux*) ist von der Phosphorsäure nur durch einen geringern Antheil von Sauerstoff verschieden, flüchtig und starkkriechend, entzieht vielen Körpern den Sauerstoff, und bildet mit erdigten, alkalischen und metallischen Basen phosphorsaure Salze (*Phosphites*).

H. Arseniksäure (*Acide arsénique*) aus Arsenikmetall und Sauerstoff zusammengesetzt (die Verbrennung verwandelt dieses Metall nur in eine Halbsäure; Salpetersäure oder über-saure Kochsalzsäure bringen zu dieser Halbsäure erst die Menge von Sauerstoff hinzu, welche
nöthig

nöthig ist, um damit Arseniksäure zu bilden), feuerbeständig, läßt sich verglasen, und sowohl durch eine große Menge Licht und Wärmestoff, als auch durch mehrere verbrennliche Körper, zersetzen, und bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren arsenikgesäuerte Salze (Arseniates). Die Arsenikhalbsäure verbindet sich ebenfalls mit den Grundlagen, und kan daher als eine Art von Arseniksaurem (Acide arsénieux) angesehen werden.

I. Wolframsäure (Acide tungstique) aus Wolframmetall und Sauerstoff zusammengesetzt, in Gestalt eines weissen oder gelblichen Pulvers, feuerbeständig, unschmelzbar, schwer auflöslich, läßt sich durch Wasserstoff, Kohlenstoff u. s. w. zu Tungstein- oder Wolframmetall reduciren, und bildet den natürlichen wolfrangesäuerten Kalk (Schwerstein, Tungstein, Tunstate de chaux natif), und das wolfrangesäuerte Eisen (Wolfram, Tunstate de fer natif).

K. Molybdänsäure (Acide molybdique) aus Molybdänmetall und Sauerstoff zusammengesetzt, gleich beyden vorigen von einem scharfen metallischen Geschmack, in Gestalt eines weissen Pulvers, wird blau durch die Berührung

—
 rung der Körper, die sie reduciren, und geht durch den Verlust des Sauerstoffs in den Zustand des Molybdänmetalls zurück.

Säuren der zweyten Classe mit unbekannten Grundlagen.

19. Der Säuren mit unbekannten Grundlagen, die man nach Muthmassungen für einfach hält, giebt es drey, nemlich die Kochsalzsäure, Flussspathsäure und Boraxsäure.

A. Kochsalzsäure (*Acide muriatique*), entweder gasförmig oder flüssig, von einem stechenden Geruch, läßt sich durch keinen der bekannten verbrennlichen Körper zerlegen, entzieht im Gegentheil vielen verbrannten Körpern, und insbesondere den metallischen Halbsäuren den Sauerstoff, und wird dadurch zur übersauren Kochsalzsäure (*Acide muriatique oxigéné*).

Diese übersaure Kochsalzsäure ist merkwürdig durch ihre grünlichgelbe Farbe, ihre verdickende und zusammenziehende Wirkung auf die thierische Organisation, ihre Eigenschaft, die Pflanzenstoffe zu entfärben, die meisten verbrennlichen Körper zu entzünden, und mit der Potasche ein Salz zu bilden, welches erhitzte
 brenn-

brennbare Stoffe schnell entzündet, und die reinste bekannte Lebensluft giebt.

B. Flussspathsäure (*Acide fluorique*) in Gasgestalt, bildet in der Luft einen sehr dicken weissen Dampf, greift das Glas an, löst die Kieselerde auf, und bildet mit dieser Erde eine permanent-elastische Flüssigkeit, aus der das Wasser einen Theil der Kieselerde wieder absondert.

C. Boraxsäure (*Acide boracique*) in trockner Gestalt, krystallisirt sich in sechsseitigen Blättern, läßt sich zu Glas schmelzen, ist wenig schmackhaft, wenig auflöslich, schmelzt mit der Kieselerde, hat nur sehr schwache Verwandtschaften, und läßt sich die erdigten und alkalischen Grundlagen, mit denen sie verbunden ist, fast durch alle andern Säuren entziehen.

Säuren der dritten Classe mit doppelten Grundlagen.

20. Die Säuren mit gemischten oder doppelt zusammengesetzten Grundlagen gehören insbesondere dem Pflanzenreiche, und entstehend durch Verbindung des gekohlten Wasserstoffs oder der gewässerten Kohle mit dem Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen, woraus sich auch,
wie

wie oben bereits erwähnt ist, ihre wechselseitige Verwandlung in einander erklären läßt. Da die Anzahl dieser Säuren nicht gering ist, und durch die täglich fortschreitenden Entdeckungen noch mehr anwachsen kan, so habe ich sie in Beziehung auf ihre Beschaffenheit und Entstehung unter fünf Abtheilungen gebracht. Die erste dieser Abtheilungen begreift die reinen Säuren, welche sich in den Pflanzen erzeugen, mit Einschluss der Bernsteinsäure, welche offenbar vegetabilischen Ursprungs ist; es gehören zu dieser Abtheilung fünf Arten, nemlich die Bernsteinsäure, Citronsäure, Gallussäure, Aepfelsäure und Benzoessäure. Die zweyte Abtheilung enthält die völlig gebildeten Pflanzensäuren, welche zum Theil mit Potasche gesättiget sind, und daher säuerliche Potaschen (*Acidules*) genannt werden; es giebt deren zwey, die weinsteinsäure, und die sauerkleegesäuerte säuerliche Potasche. In die dritte Abtheilung kommen die besondern Säuren, welche durch die Wirkung der Salpetersäure und durch den Uebergang ihres Sauerstoffs in die vegetabilischen Substanzen erzeugt werden; die Kamphersäure ist bis hieher die einzige, die man mit Bestimmtheit unter diese Abtheilung bringen kan. Zu der vierten zähle ich die Säuren, welche sich bey der Behandlung

F handlung

handlung der Pflanzen durchs Feuer bilden, nemlich das brenzlige Schleimsaure, das brenzlige Holzsaure und das brenzlige Weinsteinsaure. Die fünfte Abtheilung endlich begreift die Pflanzensäuren, welche durch Gährung entstehen, wovon man weiter noch keine, als das Essigsaure, kennt. Folgendes sind nun die eigenthümlichen Kennzeichen dieser Säuren.

A. Bernsteinsäure (*Acide succinique*) aus dem Bernstein durch Hitze entbunden und aufgetrieben, von einem starken bituminösen Geruch, öligt und entzündbar, flüchtig, läßt sich in Nadeln krystallisiren, bildet insbesondere mit den metallischen Halbsäuren krystallisirbare an der Luft beständige Salze, und hängt fester an den drey alkalischen Erden, als an den Laugensalzen.

B. Citronensäure (*Acide citrique*) krystallisirt sich in rhomboidalischen Blättern, läßt sich durch die Salpetersäure nicht in Sauerkleesäure verwandeln, hat mehr Verwandtschaft mit den Erden, als mit den Alkalien, zersetzt sich freywillig im Wasser, und läßt sich auch durchs Feuer zerlegen.

C. Gallussäure (*Acide gallique*), häufig in den Galläpfeln vorhanden, krystallisirt sich

sich in kleinen grauen oder gelblichen Nadeln von zusammenziehendem Geschmack, schlägt das Eisen aus seinen Auflösungen mit schwarzer Farbe nieder, reducirt die metallischen Halbsäuren, wenn sie mit andern Säuren verbunden sind, und läßt sich durch die Salpetersäure in Sauerkleesäure verwandeln.

D. Aepfelsäure (*Acide malique*) findet sich häufig in den Aepfeln, ist nicht krystallisirbar, läßt sich durch die Salpetersäure in Sauerkleesäure verwandeln, bildet sich, bey der Behandlung der Pflanzen mit Salpetersäure, zugleich mit der Sauerkleesäure und selbst noch eher, als diese letztere.

E. Benzoessäure (*Acide benzoique*) wird aus dem Benzoeharze, dem Storax, dem peruvianischen Balsam, der Vanille, dem Zimmt durch die Wärme aufgetrieben, krystallisirt sich in zusammengedrückten Prismen, giebt erwärmt einen aromatischen Geruch, schmelzt bey mäßiger Hitze, ist flüchtig, entzündbar, wenig auflöslich im Wasser, dagegen auflöslich und unzerleglich durch die Salpetersäure.

F. Säuerlich - weinsteinsaure Potasche (*Acidule tartareux*) entsteht aus dem Weinsteinsäuren, wenn dasselbe zum Theil

mit Potasche gesättiget wird, findet sich in den Weinen, läßt sich krystallisiren, auch durchs Feuer zersetzen, giebt alsdann viel Kohlensäure und Oel, und läßt eine Menge kohlengesäuerter Potasche zurück, liefert auch durch die Destillation das brenzlige Weinstein-säure, ist wenig auflöslich, zersetzt sich im Wasser, bildet mit den Alkalien und metallischen Halbsäuren dreyfache Salze, und wird sehr auflöslich durch Verbindung mit dem Borax und der Boraxsäure.

Das Weinstein-säure (*Acide tartareux*) wird aus der säuerlich-weinsteinsäuren Potasche gezogen, krystallisirt sich in durcheinander liegenden Nadeln, ist an der Luft unveränderlich, sehr auflöslich, bildet mit ein wenig hinzugefügter Potasche die säuerlich-weinsteinsäure Potasche wieder, zersetzt die schwefelgesäuerten, salpetergesäuerten und kochsalzgesäuerten Potaschen und Soden so weit, daß sich daraus wiederum säuerlich-weinsteinsäure Salze bilden, und läßt sich durch die Salpetersäure in Sauerkleesäure verwandeln.

G. Säuerlich-sauerkleegesäuerte Potasche (*Acidule oxalique*) entsteht aus Sauerkleesäure, wenn dieselbe zum Theil mit Potasche gesättiget wird, läßt sich aus dem Saft
des

des Sauerklees ziehen, krystallisirt sich in Parallelepipeden, läßt sich durchs Feuer nur wenig zersetzen, giebt kein Oel, ist wenig auflöslich, und bildet mit den Erden und Alkalien dreyfache Salze.

Die Sauerkleesäure (*Acide oxalique*), welche man daraus zieht, ist sehr auflöslich und krystallisirbar, entzieht allen andern Säuren die Kalkerde, und ist vollkommen einerley mit derjenigen Säure, welche durch die Wirkung der Salpetersäure auf alle Pflanzenstoffe gebildet wird. Sie selbst läßt sich durch die Salpetersäure nicht verändern, und ist unter allen Pflanzensäuren die unzerstörbarste und am meisten mit Sauerstoff überladen.

H. Kamphersäure (*Acide camphorique*) entsteht durch die Wirkung der Salpetersäure, wenn dieselbe über Kampher destillirt wird, krystallisirt sich in Parallelepipeden, bildet mit den Erden und Alkalien sehr krystallisirbare Salze, entzieht nicht allen übrigen Säuren die Kalkerde, wie dieses die Sauerkleesäure thut, und ist übrigens sehr wenig bekannt.

I. Brenzliges Weinsteinsäures (*Acidepyro-tartareux*), eine durchs Feuer erzeugte Modification des Weinsteinsäuren, von

brandigem Geruch und Farbe, wird durch den Wärmestoff sehr verdünnt und aufgeschwellt, ist nicht krystallisirbar, bildet mit den erdigten und alkalischen Basen Salze, welche von denen mit dem Weinstein sauren gebildeten verschieden sind, und ist wenig bekannt.

K. Brenzliges Schleimsaures (*Acide pyro-muqueux*), entsteht durch die Destillation des Zuckers, des Gummi, der Stärke, hat einen lebhaften angenehmen Geruch, wie brauner Zucker, ist flüchtig, färbt die vegetabilischen und thierischen Stoffe roth, läßt sich durch starkes Feuer zersetzen, und ist noch wenig bekannt.

L. Brenzliges Holzsaures (*Acide pyro-ligneux*) durch Destillation aus dem Holze gezogen, von auffallendem unangenehmen Geruch, läßt sich nicht krystallisiren, wohl aber durch starkes Feuer zersetzen, ist flüchtig, bildet mit den Erden, Alkalien und metallischen Halbsäuren besondere Salze, hat gegen diese Grundlagen ihre eignen Verwandtschaften, und ist übrigens eben so wenig bekannt, als die beyden vorigen.

M. Essigsaures (*Acide acéteux*) entsteht durch die Gährung des Weins, heist deswegen

wegen auch Weinessig, hat einen angenehmen Geschmack und Geruch, ist tropfbar-flüssig und flüchtig, läßt sich durch starkes Feuer zersetzen, nimmt durch die Destillation mit metallischen Halbsäuren noch mehr Sauerstoff an, und verwandelt sich dadurch in Essigsäure (*Acide acétique*) oder radicalen Essig, der das Essigsaure an Säure, Schärfe und Geruch weit übertrifft, auch entzündbar und mit Alkohol vermischt ist.

Säuren der vierten Classe mit dreyfachen Grundlagen.

21. Die Säuren mit dreyfach zusammengesetzten Grundlagen, welche überhaupt, wie schon oben angezeigt worden, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff in Verbindung mit Sauerstoff bestehen, gehören ganz insbesondere den thierischen Stoffen zu. Sie sind noch weniger, als die vorigen, bekannt. Hier ist nochmals zu wiederholen, daß sie alle durch Zersetzung im Feuer Ammoniak, und durch Veränderung in den Verhältnissen ihrer Grundstoffe Berlinerblausäure geben, wobey man bemerken muß, daß überhaupt die Berlinerblausäure für diese Classe von Säuren eben das zu seyn scheint, was die Sauerkleesäure für die Pflanzensäuren ist.

Wenn man thierische Substanzen mit Salpetersäure behandelt, und dadurch in Sauerkleesäure umändert, so entwickelt sich dabey allezeit ein Antheil Berlinerblausäure, der in Dämpfen aufsteigt.

Es sind bis jetzt sieben thierische Säuren bekannt, welche zu der gegenwärtigen Classe von Zusammensetzungen zu gehören scheinen; nemlich die Milchsäure, die Milchzuckersäure, die Fettsäure, die Blasensteinsäure, die Ameisensäure, die Raupensäure und die Berlinerblausäure. Wir wollen nun für jede derselben einige unterscheidende Kennzeichen angeben.

A. Milchsäure (*Acide lactique*) bildet sich mit ein wenig Essigsäure in der freywillig sauer werdenden Milch, läßt sich nicht krystallisiren, ist im Alkohol auflöslich, giebt bey der Destillation eine Säure, die dem brenzligen Weinsteinsäuren ähnlich ist, bildet mit den erdigten und alkalischen Grundlagen zerfließende Salze, und zersetzt die essigsauren Laugensalze (*acétites alcalins*).

B. Milchzuckersäure (*Acide saccholactique*) schlägt sich als ein weisses Pulver aus der Sauerkleesäure nieder, welche aus dem Milchzucker und der Salpetersäure entsteht, hat
wenig

wenig Geschmack, ist fast gar nicht auflöslich, läßt sich durchs Feuer zersetzen, und giebt alsdann durch die Sublimation ein Salz, das sich durch den Benzoegeruch unterscheidet, bildet mit den Alkalien krystallisirbare Salze, und ist übrigens noch wenig bekannt.

C. Fettsäure (*Acide sebacique*), aus dem thierischen Fette durch die Wirkung des Feuers gezogen, oder auch durch Laugensalze oder Kalkerde mittelst einer starken Hitze daraus geschieden, flüssig, weiß, rauchend, sehr scharf von Geruch und Geschmack, bildet mit den Erden und Alkalien krystallisirbare feuerbeständige Salze, zersetzt das kochsalzgesäuerte Quecksilber, und läßt sich selbst durch eine starke Hitze zersetzen.

D. Blasensteinsäure (*Acide lithique*) im menschlichen Harne vorhanden, bildet den Blasenstein, ist trocken, krystallisirt sich in platten Nadeln, ist fast ganz unschmackhaft und unauflöslich, zum Theil flüchtig, läßt sich durch starke Hitze zersetzen, giebt durch die Wirkung des Feuers kohlengesäuertes Ammoniak und Berlinerblausäure, macht mit der Salpetersäure eine Auflösung von einer schönen rothen Farbe, ist in den ätzenden Laugensalzen auflöslich,

lich, und schlägt sich aus dem Harn der Fieberkranken mit bläulicher oder röthlicher Farbe nieder.

E. Ameisensäure (*Acide formique*) wird aus den Ameisen durch Destillation oder Auspressung mit Wasser gezogen, röthet im lebenden Insekten die blauen Blumen, entbindet sich daraus als ein Dampf von sehr starkem moschusähnlichen Geruch, tödtet in dieser gasförmigen Gestalt die Thiere, läßt sich eben sowohl, als der Weinessig zum ökonomischen Gebrauch anwenden, wird durch starkes Feuer zersetzt, entzieht der übersauren Kochsalzsäure den Sauerstoff, ist oft noch stärker, als die Schwefelsäure, bildet mit den Alkalien und Erden krystallisirbare und nicht zerfließende Salze.

F. Raupensäure (*Acide bombique*) findet sich in der Puppe des Seidenwurms in einem Behältnisse nächst dem After, und wird daraus durch Auspressung oder durch Weingeist gezogen; im Wurm ist sie mit einem braunen Oel und einem Gummi vermischt, flüssig, von bernsteingelber Farbe, zersetzt sich freywillig, giebt durch die Destillation und mittelst der Salpetersäure Berlinerblau, und ist in ihren Verbindungen unbekannt.

G. Ber-

G. Berlinerblausäure (Acide prussique) sättigt und färbt das Eisen im Berlinerblau, wird anjetzt durch die Destillation des Bluts, und durch die Wirkung der Salpetersäure auf das Eyweis, den thierischen Leim, die Muskelfaser u. s. w. erhalten, sondert sich bey ihrer Entstehung von der Sauerkleesäure ab, unterscheidet sich durch einen unangenehmen und auffallenden Geruch nach bittern Mandeln, läßt sich durch starkes Feuer leicht zersetzen, und giebt alsdann Ammoniak, ist der gasförmigen Gestalt fähig, treibt aus den metallischen Halbsäuren eine große Menge anderer Säuren aus, läßt sich durch Verbindung von Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff zusammensetzen, ist nicht sehr sauer von Geschmack, und enthält, wie es scheint, sehr wenig Sauerstoff.

22. Es folgt aus dem bisherigen, daß die beyden Classen von Säuren, deren eine bloß einfache, die andere zusammengesetzte Grundlagen enthält, sich vornemlich dadurch unterscheiden, daß man unter den ersten nicht eine in die andere verwandeln kan, weil zwischen den Eigenschaften verschiedener einfachen Grundlagen, z. B. des Schwefels und des Phosphors, ein allzugroßer Abstand ist, und man doch den Anfang

fang damit machen müßte, eine dieser Grundlagen in die andere zu verwandeln, welches die Kräfte der Kunst bey weitem übersteiget. Die Säuren der andern Classe hingegen, deren Grundlage überhaupt aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff in Verbindung mit Sauerstoff zusammengesetzt ist, scheinen von einander blos in den verschiedenen Verhältnissen der zwey oder drey Grundstoffe, die sich in ihrer Basis befinden, und des damit verbundenen Sauerstoffs, abzugehen. Sie zeigen daher ein beständiges Bestreben, ihre Mischung zu ändern, und ändern dieselbe wirklich bey veränderter Temperatur, Feuchtigkeit u. s. w., wodurch sie von freyen Stücken in verschiedene Zustände übergehen. So findet man blos durch die Kräfte der Vegetation die Säuren, welche in den Pflanzen enthalten sind, in verschiedenen Epochen verändert; so ändern auch die Auflösungen der Pflanzensäuren im Wasser ihre Beschaffenheit, und geben endlich alle, wenn sie die letzte Stufe ihrer Zersetzung erreicht haben, eine grössere oder geringere Menge Kohlensäure und Wasser.

23. Wenn man diese Wahrheiten gehörig gefaßt hat, so wird man leicht wahrnehmen, daß im Pflanzen- und Thierreiche nicht allein
die

die Natur mehrerer Säuren von bisher unbekannter Zusammensetzung, sondern vielleicht auch noch eine beträchtliche Anzahl neuer Säuren zu entdecken übrig sey. Denn noch sind durch die wenigen Producte dieser organisirten Körper, deren Grundstoffe man zu untersuchen angefangen hat, bey weitem nicht alle die möglichen Combinationen erschöpft, welche, wie schon der flüchtigste Ueberschlag zeigt, zwischen dem Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff statt finden. Zu dieser Art von Untersuchungen und Entdeckungen gehört die fernere Prüfung der Säuren, von denen man Spuren im Kork, in den Erbsen und vielen andern Stoffen des Pflanzenreichs gefunden hat, ingleichen der Säure des geronnenen Bluts (*acide cruorique*), des Magensaftes u. s. w. Endlich wird man auch aus den Sätzen des folgenden Abschnitts sehen, daß die meisten verbrannten Metalle zu der Classe der Säuren zu gehören, und sich bey einer Menge von Verbindungen als Salze zu verhalten scheinen, daß also die Classe der sauren Stoffe eine der zahlreichsten ist, und bey den chemischen Veränderungen, welche die einfachen und zusammengesetzten Körper unaufhörlich erleiden, eine der beträchtlichsten Rollen spielt.

Anwen-

Anwendung der Sätze von den Säuren.

Die künstliche Bereitung der Schwefelsäure durch Verbrennung des Schwefels im Großen.

Die Entfärbung der Leinwand und weissen Zeuge durch die Schwefelsäure.

Die neuerfundene Kunst zu bleichen, mittelst der übersauren Kochsalzsäure.

Die Theorie des Königswassers der alten Chemie.]

Die Kunst, mit Flußspathsäure in Glas zu ätzen.

Ein Theil von der Theorie der künstlichen Salpetererzeugung.

Das Daseyn und die Entstehung der bekannten natürlichen Säuren.

Der Einfluß der Säuren auf die Vererzung.

Die Ausscheidung und Reinigung der vegetabilischen Säuren und säuerlichen Laugensalze.

Die Entstehung und freywillige Zerstörung der Pflanzensäuren.

Die wechselseitige Verwandlung einer Pflanzensäure in die andere.

Achter Abschnitt.

Verbindung der Säuren mit den Erden und Laugensalzen.

1. Alle Säuren verbinden sich ohne Zersezung mit den alkalischen Erden und den Laugensalzen. Man hat diese Verbindungen Neutralsalze, Mittelsalze, zusammengesetzte Salze, Salze zweyter Ordnung (*Sels neutres, sels moyens, sels composés, sels secondaires*) genannt; sie verdienen aber die beyden erstern Namen nur dann, wenn weder die Säure, noch das Laugensalz, ein Uebergewicht hat; daher sind die letztern Benennungen genauer und brauchbarer. Alle diese Salze kan die Kunst leicht bereiten, und die Natur bildet eine große Anzahl derselben, besonders aus den Säuren mit einfachen Grundlagen. Die Mineralogie macht in diesem Fache von Kenntnissen täglich neue Fortschritte, mit Hülfe der chemischen Analysis, welche das einzige Mittel ist, die innere Beschaffenheit der Fossilien kennen zu lernen.

2. Jedes zusammengesetzte Salz muß einen zusammengesetzten Namen erhalten, in welchem der eine Theil die Säure, der andere die erdige oder alkalische Grundlage ausdrückt (die
deut-

deutsche Nomenclatur nimmt den Namen der Grundlage als Substantiv, und fügt ein Adjectiv bey, das die Säure bezeichnet. G.) In der französischen Sprache wird die Beschaffenheit der Säuren durch die Endung des Namens ausgedrückt, welche von doppelter Art ist. Die Endung in *ate* gehört den Salzen aus vollkommenen mit Sauerstoff gesättigten Säuren, deren Namen sich in *ique* endigen, z. B. *Nitrates*, die von dem *Acide nitrique* gebildet werden; die Endung in *ite* hingegen ist den Salzen aus schwachen mit Sauerstoff nicht gesättigten Säuren bestimmt, deren Namen auf *eux* ausgehen, z. B. *Nitrites* aus dem *Acide nitreux*. (Herrn Girtanners deutsche Nomenclatur legt den Salzen aus vollkommenen Säuren das Adjectiv *gesäuert*, denen aus unvollkommenen (Säuren) das Adjectiv *sauer* bey. So entstehen *salpetergesäuerte* Salze aus der Salpetersäure, *salpetersaure* aus dem Salpetersauren. G.)

3. Aus den bekannten 35 Arten der Säuren und den 7 erdigen oder alkalischen Grundlagen, die sich damit zu Salzen verbinden können, ließen sich 245 mögliche Zusammensetzungen berechnen; allein diese Berechnung leidet Ausnahmen aus folgenden Gründen. 1) Weil sich die

die Kieselerde nicht mit allen Säuren verbindet.
 2) Weil es einige Säuren giebt, die sich ihrer Schwäche halber mit den erdigen Grundlagen oder mit dem Ammoniak nicht ohne Zersetzung vereinigen lassen. 3) Weil mehrere Säuren mit eben denselben Grundlagen auf dreyerley Art verbunden werden, oder sich in Absicht auf ihre Sättigung mit denselben in einem dreyfachen Zustande erhalten können, nemlich mit Ueberschuß der Säure, oder im neutralen Zustande, oder mit Ueberschuß der Grundlage. Eben so wenig ist man im Stande, die Anzahl der neutralen Salze aus Erden und Alkalien genau zu bestimmen, weil man alle diese Verbindungen noch bey weitem nicht hinreichend untersucht hat, um sie genau zu kennen, und zu bestimmen, ob sie nicht noch mehrerer Arten der Sättigung fähig sind u. s. w.

4. Da alle Säuren gegen jede der erdigen und alkalischen Grundlagen besondere Wahlanziehungen oder verschiedene Verwandtschaften haben, so müßte man, um eine vollständige Geschichte der zusammengesetzten Salze zu erhalten, alle diese besondern Verwandtschaften kennen. Man ist aber noch sehr weit von einer vollständigen Kenntniß der ganzen Summe hie-

her gehöriger Thatsachen entfernt; indem kaum der zehnte Theil aller dieser Verbindungen bisher gehörig untersucht worden ist.

5. Um die Geschichte der zusammengesetzten Salze in methodischer Ordnung anzufangen, muß man dieselben zuvörderst in Arten und Gattungen abtheilen, und ihre generischen und specifischen Kennzeichen festsetzen. Von dieser Arbeit läßt sich vorjetzt nur ein flüchtiger Versuch darlegen. Noch haben sich Chemiker damit wenig beschäftigt, so nothwendig es auch nunmehr wird, in den Beschreibungen der chemischen Eigenschaften die Methode der Botanik u. s. w. zu befolgen.

Man könnte die zusammengesetzten Salze auf eine doppelte Art, entweder nach den Säuren, oder nach den Grundlagen, abtheilen; bis jetzt aber ist es nicht möglich, die ganze Summe dieser Salze anders, als nach den Säuren, zu ordnen, weil man nur von diesen generische Kennzeichen herzunehmen im Stande ist. Der Einfluß der Grundlagen auf diese Zusammensetzungen ist noch viel zu wenig bekannt, als daß man diese alkalischen und erdigen Basen einer bestimmten Eintheilung zum Grunde legen könnte.

6. Man

6. Man kan also nach der Anzahl der Säuren 35 Arten von zusammengesetzten Salzen annehmen, welchen folgende von diesen Säuren abgeleitete Benennungen zukommen.

1. Schwefelgesäuerte Salze (Sulfates)
2. Schwefelsaure Salze (Sulfites)
3. Salpetergesäuerte (Nitrates)
4. Salpetersaure (Nitrites)
5. Kohlengesäuerte (Carbonates)
6. Phosphorgesäuerte (Phosphates)
7. Phosphorsaure (Phosphites)
8. Arsenikgesäuerte (Arseniates)
9. Arseniksaure (Arsenites)
10. Wolframgesäuerte (Tunstates)
11. Molybdängesäuerte (Molybdates)
12. Kochsalzgesäuerte (Muriates)
13. Uebersaure kochsalzgesäuerte
(Muriates oxigènes)
14. Flusspathgesäuerte (Fluates)
15. Boraxgesäuerte (Borates)
16. Bernsteingesäuerte (Succinates)
17. Citronengesäuerte (Citrates)
18. Gallusgesäuerte (Gallates)
19. Aepfelgesäuerte (Malates)
20. Benzoegesäuerte (Benzoates)
21. Weinsteinsaure (Tartrites)

-
- 22 Sauerkleegesäuerte Salze (Oxalates)
 23. Kampfergesäuerte (Camphorates)
 24. Brenzlig - schleimsaure (Pyromucites)
 25. Brenzlig - holzsaure (Pyrolignites)
 26. Brenzlig - weinsteinsaure (Pyrotartrites)
 27. Essiggesäuerte (Acétates)
 28. Essigsaure (Acétites)
 29. Milchgesäuerte (Lactates)
 30. Milchzuckergesäuerte (Saccholates)
 31. Fettgesäuerte (Sébates)
 32. Blasensteingesäuerte (Lithiates)
 33. Ameisengesäuerte (Formiates)
 34. Raupengesäuerte (Bombiates)
 35. Blaugesäuerte (Prussiates).

7. Jede der 35 Arten zusammengesetzter Salze aus vorstehendem Verzeichnisse muß nun nach ihren besondern Kennzeichen oder nach den Eigenschaften betrachtet werden, wodurch man sie von allen andern unterscheiden, und zu genau bestimmten Begriffen von den Verschiedenheiten aller dieser Arten gelangen kan. Man muß zu dieser Absicht unter ihren Eigenschaften, wo möglich, eine einzige, oder höchstens zwey bis drey, auswählen, welche ein genau abgeschnit-

schnittenen und wesentliches Kennzeichen einer jeden Art ausmachen. Ich will jetzt versuchen, von dieser Arbeit einen Entwurf zu geben.

1. Schwefelgesäuerte Salze lassen sich durch Kohle u. s. w. zersetzen und in geschwefelte Stoffe (Schwefellebern) verwandeln.

2. Schwefelsaure Salze brausen in Berührung mit den mehresten Säuren auf, und geben den Geruch des brennenden Schwefels.

3. Salpetergesäuerte Salze entzünden die verbrennlichen Körper bey verschiedenen Temperaturen, und lassen sich fast alle durch die Wirkung des Feuers auf ihre Grundlage reduciren.

4. Salpetersaure Salze lassen sich durch die schwachen Säuren zersetzen, welche einen rothen Salpeterdampf aus ihnen absondern.

5. Kohlengesäuerte Salze lassen die Kennzeichen ihrer Grundlagen mehr oder weniger hervorstechen, und geben mit allen Säuren ein lebhaftes Aufbrausen, welches so lange fort-dauert, bis ihre Kohlensäure gänzlich ausgetrieben ist.

6. Phosphorgesäuerte Salze lassen sich mittelbar oder unmittelbar durch die Kohle zersetzen, welche den Phosphor daraus absondert.

7. Phosphorsaure Salze lassen sich unmittelbar durch die Kohle zersetzen, welche den Phosphor daraus absondert, und geben Dämpfe durch Berührung mit der Schwefelsäure u. s. w.

8. Arsenikgesäuerte Salze geben durch Berührung der glühenden Kohle den Geruch und weissen Dampf des Arseniks, lassen sich nicht durch die Säuren allein, ohne doppelte Wahlverwandtschaft, zersetzen.

9. Arseniksaure Salze. Aus ihren Auflösungen wird durch die Berührung mit allen arsenikgesäuerten Salzen das Arseniksaure getrennt und niedergeschlagen.

10. Wolframgesäuerte Salze werden durch die Salpetersäure und Kochsalzsäure gelb.

11. Molybdängesäuerte Salze. Diese kennt man bis jetzt nur alsdann, wenn durch andere Säuren die Molybdänsäure daraus absondert worden ist, durch die Kennzeichen dieser Molybdänsäure.

12. Koch-

12. Kochsalzgesäuerte Salze geben durch die concentrirte Schwefelsäure, Kochsalzsäure, und durch die Salpetersäure übersaure Kochsalzsäure.

13. Uebersaure kochsalzgesäuerte Salze entzünden alle verbrennlichen Körper bey einer weit niedrigeren Temperatur, als die salpetergesäuerten Salze, auch mit einer lebhaftern Flamme, und gehen durch diese Verbrennung (Verpuffung G.) in den Zustand der kochsalzgesäuerten Salze über.

14. Flussspathgesäuerte Salze geben durch Berührung mit der concentrirten Schwefelsäure einen Dampf, der das Glas angreift.

15. Boraxgesäuerte Salze lassen sich mit, oder ohne Trennung ihrer Grundlagen, schmelzen, und geben durch Verbindung ihrer Auflösungen mit einer andern Säure, Boraxsäure in blättrigen Krystallen.

16. Bernsteingesäuerte Salze lassen sich nicht anders, als durch Zersetzung und durch Untersuchung ihrer Säure, erkennen und bestimmen; die meisten behalten den Geruch des brennenden Bernsteins.

17. Citronengesäuerte Salze sind noch nicht bekannt genug, um generische Kennzeichen derselben zu bestimmen: um sie zu unterscheiden, muß man die Citronensäure daraus durch die stärksten mineralischen Säuren absondern.

18. Gallusgesäuerte Salze zeichnen sich alle sehr deutlich durch ihre Eigenschaft aus, die Eisenaufösungen schwarz niederzuschlagen, und die Silber- Gold- und Quecksilberhalbsäuren zum Theil zu reduciren und aus ihren Auflösungen abzusondern.

19. Aepfelgesäuerte Salze sind fast alle zerfließend; man kan sie nicht anders, als durch Absonderung ihrer Säure vermittelst der mineralischen Säuren, unterscheiden.

20. Benzoegesäuerte Salze. Man bestimmt diese Art durch den Geruch der Benzoesäure, welche man durch die stärksten Säuren daraus absondert.

21. Weinsteinsaure Salze. Man findet zu Unterscheidung derselben sehr bestimmte Kennzeichen in ihrem Bestreben, dreyfache Salze und säuerliche Laugensalze zu bilden, welche weniger auflöslich sind, als das Weinsteinsaure

saure selbst und die Neutralsalze, welche dasselbe mit den Grundlagen bildet.

22. Sauerkleegesäuerte Salze können durch ihr Bestreben, schwerauflösliche säuerliche Laugensalze zu bilden, und ihre Eigenschaft, alle mit der Kalkerde gebildete Salze zu zersetzen, unterschieden werden.

23. Kamphergesäuerte Salze sind noch zu wenig bekannt, um generische Kennzeichen für sie bestimmen zu können; man kan sie blos durch die Gegenwart und die Eigenschaften der von ihnen abgesonderten Kamphersäure unterscheiden.

24. Brenzlig - schleimsaure Salze. Mit diesen hat es eben die Bewandnifs, wie mit den kamphergesäuerten.

25. Brenzlig - holzsaure Salze, wie die vorigen.

26. Brenzlig - weinsteinsaure Salze, wie vorhergehende drey Arten.

27. Essiggesäuerte Salze sind noch sehr schwer von den essigsauren zu unterscheiden, geben bey ihrer Zersetzung durch die mineralischen Säuren einen weissen sehr starken und sehr auffallenden Dampf.

28. Essigsaure Salze geben sich alle durch ihre Säure zu erkennen, welche man mittelst stärkerer Säuren von ihnen absondern kan.

29. Milchgesäuerte Salze sind sehr wenig bekannt; bloß ihre durch andere Säuren getrennte Säure dient, sie zu unterscheiden.

30. Milchwuckergesäuerte Salze, eben so wenig bekannt, als die milchgesäuerten.

31. Fettgesäuerte Salze geben bey der Berührung mit den stärksten mineralischen Säuren den weissen Dampf und den scharfen Geruch der Fettsäure.

32. Blasensteingesäuerte Salze, in ihren Verwandtschaften die schwächsten unter allen Salzen, lassen sich sogar durch die Kohlensäure zersetzen.

33. Ameisengesäuerte Salze, sehr wenig bekannt, und bloß durch ihre Säure zu unterscheiden.

34. Raupengesäuerte Salze, wie die ameisengesäuerten.

35. Blaugesäuerte Salze unterscheiden sich sehr bestimmt durch ihre Eigenschaft, mit den Eisenaufösungen Berlinerblau zu bilden.

8. Diese 35 Arten enthalten nahe an 240 besondere Gattungen von Säuren. Um die spezifischen Charaktere aller dieser Gattungen zu bestimmen, werden eigne sehr tief eindringende Untersuchungen erfordert, für welche die Wissenschaft bis jetzt noch nicht hinlängliche Fortschritte gemacht hat. In Ermangelung dieser Kenntnisse ist es nöthig, wenigstens den Weg zu bestimmen, den man zu befolgen hat, um die Geschichte dieser Zusammensetzungen vollständig zu machen, und die Methode der Untersuchung ihrer Eigenschaften genau zu bestimmen.

Bey jedem zusammengesetzten erdigen oder alkalischen Salze ist zu beobachten

1. Seine Gestalt und deren Verschiedenheiten. Diese müssen geometrisch beschrieben werden; man muß die Lagen der Seiten, die Größen der Winkel, die Grundgestalt der Krystalle, die innere Gestalt, die Durchschnitte, die Gesetze der Abstumpfungen u. s. w. angeben, wodurch die Abänderungen der Grundgestalt bestimmt werden.

2. Sein Vorkommen in der Natur oder Kunst, die Vergleichung des natürlichen Salzes mit dem künstlichen.

3. Der

3. Der Geschmack.

4. Die Wirkung des Feuers, ob sie gar nicht statt findet, oder in Schmelzung, Verglasung, Sublimation, Zersetzung u. s. w. besteht.

5. Die Wirkung des Lichts.

6. Der Einfluß der Luft, ob gar keiner statt findet, ob er den Krystallen Wasser giebt oder entzieht.

7. Die Verbindung mit dem Wasser, dessen zur Auflösung erforderliche Menge bey verschiedenen Temperaturen, die Menge des verschluckten oder freygewordenen Wärmestoffs, die Krystallisation durch Erkältung oder durch Abdampfung.

8. Die Verwandtschaft mit den Erden, welche das Salz entweder modificiren oder zersetzen, oder gar nicht verändern, oder sich damit zu einem dreyfachen Salze verbinden.

9. Die Wirkung der Laugensalze, welche das Salz entweder gar nicht afficiren oder zersezzen, oder auch bisweilen damit ein dreyfaches Salz bilden.

10. Die comparative Wirkung der Säuren welche von der im Salze selbst enthaltenen verschieden

schieden sind, und die es entweder zersetzen, oder seine Natur verändern, oder gar keine Aenderung hervorbringen.

11. Der Einfluß anderer Neutralsalze, wobey entweder gar keine Wirkung erfolgt, oder eine völlige Verbindung zu einem dreyfachen Salze, oder eine doppelte Zersetzung mit Verwechselung der Grundlagen und Säuren beyder Salze, oder endlich ein Niederschlag im Verhältnisse ihrer Anziehung gegen das Wasser, statt findet.

12. Die Auflöslichkeit oder Unauflöslichkeit des Salzes im Alkohol.

13. Seine Veränderlichkeit oder Unveränderlichkeit durch die Wirkung der Kohle, welche entweder die Säure zersetzt, oder unverändert läßt.

14. Der Einfluß der Vegetation und Gährung auf das Salz.

15. Endlich seine Wirkung auf den thierischen Körper.

9. Wenn es der gegenwärtige Zustand der Chemie erlaubte, auf alle diese Fragen eine genaue Antwort zu geben, so würde die Geschichte der zusammengesetzten erdigen und alkalischen Salze

Salze nicht nur vollständig seyn, sondern auch über viele bis jetzt noch sehr im Dunkeln liegende Erscheinungen der Natur und Kunst ein helles Licht verbreiten.

10. Schon jetzt sind einige salzige Verbindungen aus einer Säure und zweyen Grundlagen, besonders der Bittererde und dem Ammoniak, unter dem Namen der dreyfachen Salze (trisules) bekannt; aber noch giebt es deren eine weit grössere Anzahl, die man kaum vermuthet, und die doch der unbeschränktesten Aufmerksamkeit der Chemiker werth sind. Die Erde zeigt sowohl auf ihrer Oberfläche, als auch in den Hölen ihrer äussern Rinde salzige Zusammensetzungen, welche von denen ganz verschieden sind, die die Kunst durch Verbindung zweyer Grundlagen, oder auch zweyer Säuren, hervorbringt; schon hat man im würfflichten Quarz die boraxgesäuerte Kalkerde und boraxgesäuerte Bittererde, und in der Erde von Marmaroch und dem Steine von Estremadura die phosphorgesäuerte Kalkerde und flusspathgesäuerte Kalkerde, zusammen krystallisirt gefunden.

Anwen-

Anwendungen der Sätze dieses Abschnitts.

- Die Kenntniß der natürlichen Salze.
 - Die Krystallisation und Reinigung der brauchbaren Salze.
 - Die Phänomene der Auflösungen.
 - Die Niederschlagungen, und die Bereitung des Alauns, des Bittersalzes u. s. w.
 - Die Anziehung der Kalkerde, der Potasche, der Soda, des Ammoniaks, gegen die Säuren.
 - Die Entstehung der natürlichen Neutralsalze.
 - Alle Umstände der Salzwerkskunde.
 - Die Bereitung der Salpetersäure, Kochsalzsäure, Boraxsäure u. s. w.
-

Neunter Abschnitt.

Säuerung und Auflösung der Metalle.

1. Die Metalle sind schon im sechsten Abschnitte als unzerlegte oder einfache verbrennliche Körper betrachtet, und nach ihren am meisten hervorstechenden Eigenschaften beschrieben worden. Aber diese allgemeine Betrachtung ist noch nicht hinreichend; die wichtige Rolle, welche diese Stoffe in den Erscheinungen der Natur und in den Processen der Künste spielen, erfordert eine besondere Untersuchung derselben, welche

welche umständlich genug ist, um den ganzen Einfluß derselben gehörig schätzen zu lehren.

2. Obgleich die Metalle, auch im metallischen Zustande, fähig sind, sich sowohl unter einander selbst, als auch mit dem Schwefel, dem Phosphor, der Kohle, und überhaupt mit allen verbrennlichen Stoffen, zu verbinden; so sieht man sie doch weit gewöhnlicher sich erst mit dem Sauerstoffe vereinigen, ehe sie eine Verbindung mit andern Substanzen eingehn; oder mit andern Worten, um sich in den größten Theil der Zusammensetzungen, in denen sie enthalten sind, bringen zu lassen, müssen sie vorher erst mit dem Sauerstoffe verbunden werden, oder in den Zustand verbrannter Körper übergehen. Auch entspringen alle die besondern Erscheinungen, welche die Metalle bey ihren Verbindungen zeigen, und alle Veränderungen der Gestalt, die sie dabey erleiden, aus ihrer Anziehung gegen den Sauerstoff, und aus den verschiedenen Verhältnissen, in welchen sie diesen Grundstoff enthalten.

3. Die Umstände, unter welchen sich die Metalle mit dem Sauerstoffe verbinden lassen, sind zwar mannichfaltig; sie lassen sich aber überhaupt auf drey bringen, nemlich die Berührung

—

rung der Luft unter Mitwirkung des Wärmestoffs, die Zerlegung des Wassers, und die Zerlegung der Säuren. Aus diesem dreyfachen Gesichtspunkte haben wir hier die Säuerung und die Auflösungen der Metalle zu betrachten.

4. Alle Metalle, wenn sie in der Luft erhitzt und zu einer gewissen, höhern oder niedrigeren, Temperatur erhoben werden, sind entweder vor oder nach ihrem Schmelzen im Stande, mit lebhafter Flamme und großer Hitze wirklich zu verbrennen. Sie verschlucken alsdann den Sauerstoff mit mehr oder weniger fester Bindung. Auch diejenigen, welche sich langsam und ohne merkliche Entzündung säuern, entwickeln gleichwohl Licht und Wärmestoff aus der Lebensluft, nur geschieht dieses in so geringer Menge auf einmal, daß diese Stoffe unsern Sinnen nicht bemerklich werden.

5. Die Erhöhung der Temperatur begünstigt die Verschluckung des atmosphärischen Sauerstoffs durch die Metalle, und macht seine Verbindung mit ihnen fester.

6. Einige Metalle, z. B. Gold, Silber und Platina, brennen in der Luft nur bey einer sehr großen Erhöhung der Temperatur; andere hingegen brennen bey allen Temperaturen, und

H

manche

manche selbst bey den niedrigsten mit vieler Leichtigkeit, wie z. B. das Braunsteinmetall, welches sich durch Berührung mit der Luft, selbst bey einer Temperatur von mehrern Graden unter dem Eispunkte, säuert, und in wenig Stunden in Staub zerfällt. Einige, z. B. Eisen, Kupfer, Bley brennen langsam an der Luft, und zerfallen selbst in der kalten in einigen Monaten.

7. Bey dieser Operation, welche ohne Berührung der Luft nicht statt findet, nehmen alle Metalle am Gewichte zu — ein Zeichen, daß sie einen Grundstoff, nemlich den Sauerstoff aus der Atmosphäre, in sich nehmen, ohne einen andern dagegen zu verlieren. Der Name Verkalkung, den man diesem Phänomen beygelegt hatte, kan eben so wenig, als der Name Metallkalke beybehalten werden; man hat an ihrer Stelle für die Operation die Ausdrücke Verbrennung und Säuerung (oxidation), und für die verbrannten Metalle selbst die Benennung metallische Halbsäuren (oxides metaliques) angenommen.

8. Die Farben, welche die Metalle beym Verbrennen zeigen, oder womit ihre Flamme nuancirt ist, hängen allem Ansehen nach von der

der Auflösung ihrer kleinsten Theilchen in dem entwickelten Lichtstoff ab. So brennt z. B. das Kupfer mit einer grünen Flamme.

9. Wenn man die Metalle in Absicht auf ihre Verbrennung an der Luft unter einander vergleicht, so findet man, daß sie nicht nur alle eine verschiedene Menge von Sauerstoff zu ihrer Sättigung erfordern, sondern daß auch jedes Metall insbesondere, nach dem verschiedenen Grade der Temperatur, zu dem es erhoben wird, den Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen einschluckt, und auf verschiedenen Stufen der Säuerung stehen bleibt. So verändern Zinn, Bley, Kupfer und Eisen gleich anfänglich die Farbe und laufen bey den ersten Graden des Feuers, denen man sie in Berührung mit der Luft aussetzt, regenbogenfarbig an; das Bley giebt zuerst eine graue, hierauf eine gelbe und endlich eine rothe Halbsäure; das Quecksilber geht von Schwarz in Weiß, von Weiß in Gelb, von Gelb in Roth über; das Eisen wird zuerst eine schwarze, daraus eine grüne, hierauf eine weisse und endlich eine braune Halbsäure; das Kupfer zeigt sich anfänglich als braune Halbsäure, geht dann in Blau über, und färbt sich bey dem letzten Grade der Säuerung grün.

10. Alle Metalle sind in ihrer Anziehung gegen den Sauerstoff verschieden. Manche, z. B. Gold, Silber u. s. w. lassen sich denselben schon vom Lichte fast allein, allenfalls mit einem geringen Grade von Wärme, wiedernehmen; bey andern, wie bey dem Quecksilber, ist zu dieser Trennung ein starker Grad des Feuers und viel Licht nöthig; die meisten endlich lassen sich diesen Grundstoff durch Wärme und Licht allein gar nicht entziehen. Um diese letztern Halbsäuren zu zersetzen und ihnen den Sauerstoff zu benehmen, muß man sie mit Kohle erhitzen.

11. Dieser verschiedenen Anziehung gegen den Sauerstoff zufolge entziehen auch einige Metalle diesen Stoff den andern. So wird derselbe z. B. dem Golde und Silber durch alle übrigen Metalle, dem Quecksilber durch das Kupfer, dem Kupfer durch das Eisen u. s. w. entzogen. Alle diese Anziehungen sind noch wenig bekannt; so viel man aber jetzt weiß, scheint die Ordnung unter ihnen von der stärksten Anziehung gegen den Sauerstoff angefangen, folgende zu seyn: Braunsteinmetall, Zink, Eisen, Zinn, Kupfer, Quecksilber, Silber, Gold.

12. Mehrere Metalle zerlegen das Wasser, und zwar um desto merklicher oder schneller,
je

je höher ihre Temperatur ist, weil alsdann die große Menge des angewandten Wärmestoffs den Wasserstoff stärker anzieht und auflöst. So geschieht die Wasserzersetzung durch das Eisen, wenn es weiß glühet, mit der stärksten Wirksamkeit, da hingegen bey den Temperaturen der Atmosphäre, selbst bey den höchsten, diese Zersetzung nur erst in langer Zeit erfolgt.

13. Eisen, Zink, Zinn, Spießglanzmetall sind fähig, das Wasser zu zersetzen; wahrscheinlich besitzen auch das Braunsteinmetall und noch einige andere metallische Substanzen diese Fähigkeit. Man leitet diese Zersetzung davon her, daß diese Metalle eine stärkere Anziehung gegen den Sauerstoff haben, als der Sauerstoff selbst gegen den Wasserstoff hat. Hieraus folgt, daß die Halbsäuren derjenigen Metalle, welche das Wasser nicht zersetzen, durch den Wasserstoff vollkommen zersetzt werden müssen. Man hat aber hierbey einen Unterschied unter den verschiedenen Graden der Säuerung zu machen. Die starkgesäuerte oder braune Eisenhalbsäure wird nur zum Theil durch den Wasserstoff zersetzt, und in den Zustand der schwarzen Halbsäure gebracht, weil das Eisen dem Wasser seinen Sauerstoff nur bis auf den Grad entzieht,

bey welchem es zur schwarzen Halbsäure wird, über diesen Grad hinaus aber dasselbe nicht weiter zersetzen kan.

14. Alle Metalle, welche im Stande sind, das Wasser zu zersetzen, bewirken diese Operation weit leichter und schneller, wenn sie durch die Berührung mit einem Körper unterstützt werden, der ein großes Bestreben hat, sich mit ihren Halbsäuren zu verbinden. Oft werden sogar diejenigen Metalle oder andern verbrennlichen Körper, welche für sich allein das Wasser nicht zersetzen würden, zu dieser Wirkung durch die Gegenwart anderer Stoffe vermögend gemacht, welche alsdann durch aneignende Verwandtschaft (*affinité disposante*) wirken. So werden durch die Verbindung mit Säuren fast alle Metalle fähig, die Zersetzung des Wassers zu bewirken.

15. Die metallischen Halbsäuren zeigen bey ihren Verbindungen das Besondere, daß sie sich gegen die Säuren, wie Laugensalze, oder wie erdige und alkalische Grundlagen, zu verhalten scheinen, ob sie gleich von einer andern Seite auch fähig sind, sich mit den Erden und den Alkalien, nach Art der Säuren, zu verbinden. In der That giebt es der Metalle, deren Halb-
säuren

säuren die letztere Eigenschaft besitzen, weniger, als derer von der erstern Art, und man findet überhaupt, daß diejenigen, denen der Sauerstoff am stärksten anhängt, z. B. das Spießsglanzmetall, das Bley, das Eisen, das Braunsteinmetall, eben die sind, welche die Laugensalze, nach Art der Säuren, sättigen. Daß es drey Metalle giebt, welche vollkommen säuerbar sind, ist schon im sechsten Abschnitte bemerkt worden.

16. Kein Metall läßt sich durch Säuren auflösen, ohne vorher selbst gesäuert zu werden. Daher kommt es, daß diejenigen metallischen Halbsäuren, welche sich in den Säuren auflösen lassen, darin langsam und ohne Aufbrausen aufgelöst werden; dagegen dieses bey den Metallen selbst nicht anders, als mit Aufwallen und Brausen geschieht.

17. Das Aufbrausen bey der Auflösung der Metalle rührt davon her, daß dieselben den Sauerstoff, den sie einschlucken, aus einer andern Substanz wegnehmen, welche dadurch die Gestalt eines Gas, oder einer elastischen Flüssigkeit erhält. Diese Substanz kommt entweder aus dem Wasser, oder aus den Säuren, je nachdem die Zersetzung jenes, oder diese, betrifft; bisweilen kommt sie auch zugleich aus beyden

dieser Stoffe, welche alsdann beyde zugleich durch die Metalle zersetzt werden.

18. Die concentrirte Schwefelsäure auf diese Art durch die Metalle zersetzt, giebt schwefelsaures Gas, und die Salpetersäure salpeterhalbsaures Gas.

19. Die mit Wasser verdünnte Schwefelsäure hingegen erleichtert die Zersetzung des Wassers durch die Metalle beträchtlich, und giebt in diesem Falle Wasserstoffgas; dieses geschieht vornemlich bey den Auflösungen des Zinks und Eisens in verdünnter Schwefelsäure. Die Phosphorsäure verhält sich bey den Auflösungen der Metalle fast eben so, wie die Schwefelsäure.

20. Die Salpetersäure wird nicht allein durch mehrere Metalle zersetzt, sondern sie läßt auch, zugleich mit ihrer eignen, eine Zersetzung des Wassers zu. Es wird dazu blos dieses erfordert, daß das Metall, welches man darin auflöst, den Sauerstoff sehr begierig annehme, wie dieses vornemlich das Zinn thut. In diesem Falle tritt der Wasserstoff des Wassers mit dem Stickstoffe der Salpetersäure zu Ammoniak zusammen; daher geben solche Auflösungen kein Gas, und enthalten salpetergesäuertes Ammoniak. Man sieht

sieht auch hieraus, warum die meisten Auflösungen der weissen Metalle in der Salpetersäure, wenn man ungelöschten Kalk hineinwirft, Ammoniakdämpfe geben.

21. Die Kochsalzsäure, da sie sich nicht durch die verbrennlichen Körper zersetzen läßt, löst auch für sich allein nur wenig metallische Substanzen auf. Sie greift nur diejenigen Metalle an, welche begierig genug nach Sauerstoff sind, um das Wasser zu zersetzen; auch entbindet sich bey den Auflösungen der Metalle in Kochsalzsäure allezeit Wasserstoffgas.

22. Die Kochsalzsäure ist nicht blos unfähig, durch die Metalle zersetzt zu werden, sondern sie hat sogar das Vermögen, den meisten metallischen Halbsäuren ihren Sauerstoff zu entziehen. Sie tritt alsdann in den Zustand der übersauren Kochsalzsäure. Auf dieser Anziehung gegen den Sauerstoff beruht die Eigenschaft der Kochsalzsäure, die metallischen Halbsäuren leicht aufzulösen, und man gebraucht sie daher mit Erfolg zu Auflösung der Eisenhalbsäure, welche von den andern Säuren gar nicht angegriffen wird. Wenn die metallischen Halbsäuren, welche man in der Kochsalzsäure auflöset, mit Sauerstoff überladen sind, so brauset die Säure auf,

weil ein Theil von ihr als übersaures kochsalzgesäuertes Gas davon geht. Wenn aber diese Halbsäuren nur gerade denjenigen Grad der Säuerung haben, der zur Verbindung mit der Kochsalzsäure schicklich ist, so lösen sie sich ohne Bewegung und Aufbrausen, wie Salz oder Zucker im Wasser, auf.

23. Die Boraxsäure und Flussspathsäure verbinden sich nur schwach mit den metallischen Halbsäuren; sie lösen die reinen Metalle gar nicht auf, weil sie sich nicht durch dieselben zersetzen lassen, aber mit Hülfe des Wassers säuern sie diejenigen Metalle, welche die stärkste Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe haben. Eben diese Bewandniß hat es mit der Kohlensäure, welche sich mit den meisten metallischen Halbsäuren sehr gut verbindet, oft auch von Natur mit ihnen vereinigt gefunden wird.

24. Die metallischen Säuren werden durch die sehr verbrennlichen Metalle leicht zersetzt; sie verbinden sich gern mit den Halbsäuren derselben, und werden in der Natur oft mit ihnen vereinigt gefunden.

25. Die vegetabilischen und thierischen Säuren, deren Grundlagen aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen, werden durch die Metalle
nicht

nicht zersetzt, aber sie befördern die Zersetzung des Wassers durch diese Körper, und verbinden sich sehr fest mit den metallischen Halbsäuren; mehrere von ihnen bringen diese Halbsäuren in den Zustand der Metalle zurück.

26. Die metallischen Halbsäuren können sich nur in sofern mit den Säuren verbinden, und insbesondere mit ihnen verbunden bleiben, als sie gewisse bestimmte Quantitäten von Sauerstoff besitzen; haben sie dessen weniger, so verbinden sie sich gar nicht mit den Säuren, haben sie mehr, so lassen sie dieselben wieder von sich.

27. Ausser diesem allgemeinen Gesetze giebt es noch eins von eben der Art für jede Säure und jedes Metall insbesondere. Beyde nemlich können miteinander nur innerhalb gewisser, oft sehr enger, Grenzen der Säuerung verbunden bleiben. Für jede Verbindung einer Säure mit einer metallischen Halbsäure giebt es ein bestimmtes Verhältniß des Sauerstoffs.

28. Diefem Gesetze zufolge müssen sich metallische Auflösungen, wenn sie der Luft ausgesetzt werden, in dem Maafse niederschlagen und trüben, in welchem die metallische Halbsäure den Sauerstoff der Atmosphäre einschluckt, und dadurch nach und nach unauflöslich in der
Säure

Säure wird. Dieses ist die Ursache der Zersetzungen, welche die Atmosphäre in den meisten schwefelgesäuerten und salpetergesäuerten metallischen Salzen bewirkt.

29. Oft wirken sogar die in den Säuren aufgelösten metallischen Halbsäuren allmählich auf diese Salze zurück, und nehmen ihnen, selbst in verschlossenen Gefäßen und ohne Berührung der Luft, einen Theil ihres Sauerstoffs, wodurch sie sich von den Säuren trennen und in den Auflösungen zu Boden fallen.

30. Diese allmähliche Zersetzung der Säuren durch die metallischen Halbsäuren wird ganz vorzüglich durch die Wärme begünstigt. So trüben sich die Auflösungen in der Salpetersäure, und lassen sich immer mehr und mehr durch Luft und Wasser zersetzen, wenn man sie erhitzt; dieses ist besonders an der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure zu bemerken.

31. Es giebt Metalle, welche so viel Bestreben haben, sich mit dem Sauerstoffe aus den Säuren zu vereinigen, daß sie fast gar nicht mit den letztern verbunden bleiben, oder daurende Auflösungen bilden können. Es sind dieses vorzüglich diejenigen, welche die Fähigkeit haben, selbst Säuren zu werden, oder solche Halbsäuren
zu

zu bilden, die sich mit den Laugensalzen verbinden können, wie z. B. das Arsenikmetall, Wolframmetall, Molybdänmetall, Spießsglanzmetall, Zinn und Eisen. Auch wird man die Auflösungen dieser Metalle, vorzüglich in der Salpetersäure, jederzeit mit Niederschlägen getrübt, und nur wenig oder gar keine metallische Halbsäure in sich zu behalten, fähig finden.

32. Aus vorstehenden Sätzen sieht man leicht, was zur Bereitung metallischer Salze erforderlich ist. Ihre Halbsäuren müssen mit den Säuren verbunden bleiben, und sich nicht davon zu trennen streben. Auch muß man ihre Verwandtschaft mit dem Sauerstoff nicht verstärken, oder diesen Stoff nicht mit ihnen in Berührung bringen.

33. Die zusammengesetzten metallischen Salze haben fast immer einen Ueberschuß von Säure: überdieses sind sie alle mehr oder weniger scharf und ätzend — ein Zeichen, daß fast alle metallische Halbsäuren ein Bestreben haben, sauer zu werden.

34. Die Eigenschaften der metallischen Salze, deren Kenntniß sehr wichtig ist, beruhen auf folgenden Punkten.

1) Ge-

1) Gestalt, und ihre Abänderungen. 2) Geschmack und Grad der Aetzbarkeit. 3) Veränderung durch das Licht. 4) Schmelzung, Trocknung, mehr oder weniger bestimmte Zersetzung durch den Wärmestoff. 5) Zerfließen, Beschlagen, mehr oder weniger vollständige Zersetzung an der Luft. 6) Auflöslichkeit im heißen und kalten Wasser, stärkere oder schwächere Zersetzung durch reines Wasser u. s. w. 7) Zersetzung durch Laugensalze und Erden, Natur der niedergeschlagenen metallischen Halbsäuren, vollkommene Niederschlagung oder Entstehung dreyfacher Salze, die zum Theil alkalisch oder erdig, zum Theil metallisch sind. 8) Veränderung der niedergeschlagenen metallischen Halbsäuren im Augenblicke ihrer Fällung, entweder durch die Luft, oder durch die Natur des zur Fällung angewendeten Laugensalzes, wie dieses bey Ammoniak der Fall ist. 9) Wechselseitige Veränderung durch die verschiedenen Säuren, Zersetzung oder Nichtzersetzung, Anziehung der Säuren gegen die metallischen Halbsäuren, Veränderungen der Halbsäuren, die sich durch ihre Farbe zu erkennen geben. 10) Veränderungen durch erdige oder alkalische Neutralsalze, welche entweder eine Verbindung ohne Zersetzung, oder eine doppelte Zersetzung bewirken.

11) Wechselseitige Wirkung der metallischen Salze auf einander. Hiebey erfolgt entweder bloße Vereinigung, oder eine einfache Verwechslung der Grundlagen durch die Säuren, oder ein Uebergang des Sauerstoffs, durch welchen beyde Halbsäuren niedergeschlagen werden, die eine, weil sie zum Theil entsäuert, die andere, weil sie übersäuert ist. Von dieser Art ist z. B. die so nutzbare Fällung der Goldauflösung in Kochsalzsäure durch die Zinnauflösung in eben derselben Säure, woraus das rothe Präcipitat des Cassius entsteht. 12) Verbindung mit geschwefelten Erden oder Laugensalzen; Entstehung der Vererzungen durch Schwefel.

35. Die metallischen Halbsäuren stehen mit den Säuren in verschiedenen Graden der Verwandtschaft, und man kan einige davon anwenden, um die Verbindungen anderer zu zersetzen. Vornemlich aber sind doch die verschiedenen Verwandtschaften der Metalle gegen den Sauerstoff die wichtigste Ursache der Phänomene bey der Fällung metallischer Auflösungen. So entziehen mehrere Metalle denenjenigen, welche in Säuren aufgelöst sind, den Sauerstoff, und machen dadurch, daß sich die letztern in metalli-

tallischer Gestalt niederschlagen, wie z. B. Silber durch Quecksilber, Quecksilber durch Kupfer, Kupfer durch Eisen, Eisen durch Zink u. s. w. gefällt wird. Bisweilen entziehen die Metalle den metallischen Halbsäuren, welche in Säuren aufgelöst sind, nicht allen Sauerstoff. Dieses geschieht, wenn die fällenden Metalle, um sich mit den Säuren verbinden zu können, nicht völlig allen den Sauerstoff nöthig haben, der in den aufgelösten Metallen enthalten ist. So nimmt z. B. das Zinn, indem es die Goldhalbsäure niederschlägt, nicht allen den Sauerstoff in sich, den diese letztere enthält, und läßt daher das Gold in einem eignen bestimmten Grade der Säuerung niederfallen. Indem sich die metallischen Halbsäuren solchergestalt in den Sauerstoff nach neuen Verhältnissen theilen, fallen sie zugleich mit veränderten Eigenschaften nieder, welche genauer als bisher geschehen ist, untersucht zu werden verdienen.

Anwendung der Sätze dieses Abschnitts.

Die Bereitung aller in den Künsten brauchbaren metallischen Halbsäuren.

Die gefärbten Gläser und die Schmelzarbeit.

Die in den Künsten brauchbaren metallischen Salze.

Die

Die Wirkungen dieser Salze in den Künsten, wozu sie gebraucht werden.

Die Auflösungen und Scheidungen der Metalle.

Die Niederschlagung der metallischen Halbsäuren durch die Laugensalze und Erden.

Diese Anwendungen sind überhaupt so mannigfaltig, und von so ausgebreitetem Nutzen, daß sie sich nicht wohl anders, als in einer besondern Geschichte eines jeden Metalls darstellen lassen.

Zehnter Abschnitt.

Natur und Entstehung der Stoffe des Pflanzenreichs.

1. Die Stoffe, welche das Gewebe der Pflanzen ausmachen, unterscheiden sich von den mineralischen Substanzen durch ihre weit mehr verwickelte Zusammensetzung, und dadurch, daß sie alle der Zerlegung oder Analysis fähig sind, keiner aber sich durch die Synthesis hervorbringen läßt.

2. Nur der Bau der lebenden Pflanze, nur ihre wirklich vegetirenden Organe, vermögen die Stoffe hervorzubringen, die man aus den Pflanzen zieht, und kein Werkzeug der Kunst

ist im Stande, die Zusammensetzungen nachzuahmen, welche in den organisirten Maschinen der Pflanzen vorgehen.

3. Zwar sind es nur vier bis fünf natürliche Substanzen, nemlich der Wärmestoff, der Lichtstoff, das Wasser, die Luft und der Kohlenstoff aus den Trümmern anderer zu Dammerde verweseter Gewächse, aus welchen die Pflanzen alle die Stoffe bilden, die ihr Gewebe ausmachen; dennoch findet man in den Eigenschaften dieser Stoffe die mannigfaltigste Verschiedenheit. Man kan sie inzwischen auf eine bestimmte Anzahl von Hauptsubstanzen, unter dem Namen der unmittelbaren Stoffe des Pflanzenreichs, bringen, weil sich diese Stoffe durch einfache fast ganz mechanische Mittel, und durch eine Art von unmittelbarer Analysis, ohne Veränderung ihrer Natur, aus den Pflanzen ziehen lassen.

4. Diese mehr oder weniger zusammengesetzten Stoffe haben ihre Stellen in besondern Organen, oder in Gefäßen, abgesonderten Zellen u. d. gl.; bisweilen in der Wurzel, dem Stengel, der Rinde und den Blättern zugleich; bisweilen sind sie auch nur in den Blumen, Früchten oder Samen vorhanden, oft sogar nur an gewissen Stellen

len der Organe, die sie enthalten. Von diesen besondern Stellen und Lagen der unmittelbaren Pflanzenstoffe hängt der Unterschied der Organisation und Structur der Pflanzen, und die verschiedene Beschaffenheit ab, durch welche sich diese Stoffe selbst von einander unterscheiden.

5. Oft macht es die besondere Stelle, welche ein Pflanzenstoff einnimmt, sehr leicht möglich, ihn abgesondert und rein zu erhalten. Man braucht, wenn seine Lage so beschaffen ist, blos die Pflanze zu zerbrechen, die Gefäße oder Zellen, die den Stoff enthalten, zu öffnen, und die flüssigen Säfte auszupressen. Oft bewirkt die Natur durch die Kräfte der Vegetation von selbst solche Absonderungen an den äussern Theilen der Pflanzen, wie z. B. der Baumsaft, das Manna, die Gummi, die Harze freywillig ausfließen. Oft aber ist auch die Kunst genöthiget, mehrere dieser Stoffe, wenn sie verbunden und vermengt sind, von einander zu trennen. Die Mittel, welche sie dazu anwendet, sind gewöhnlich einfach und leicht; es gehören dahin die Ruhe, das Filtriren, das Pressen, das Auswaschen, und die Destillation bey gelinder Wärme, welche alle die Substanzen, die man ihnen unterwirft, nicht verändern.

6. Man rechnet zu den Bestandtheilen der Pflanzen, welche man daraus durch einfache die Natur nicht ändernde Mittel entweder in flüssiger oder fester Gestalt erhält, folgende Substanzen:

1. Extractivstoff.
2. Pflanzenschleim.
3. Zucker.
4. Wesentliches Salz.
5. Feuerbeständiges Oel.
6. Flüchtiges Oel.
7. Gewürzstoff.
8. Kampher.
9. Harz.
10. Balsam.
11. Gummiharz.
12. Stärke.
13. Kleber.
14. Färbender Stoff.
15. Federharz.
16. Holziger Theil.

Ausser diesen 16 Stoffen hat man noch in den Pflanzen eine Substanz gefunden, welche dem thierischen ähnlich ist, und allem Vermuthen nach giebt es noch einige bis jetzt unbekannte Pflanzenstoffe, wie z. B. die Substanz, welche

welche zum Gerben oder Garmachen der Häute dient u. s. w.

7. Es ist vor allem andern nöthig zu bemerken, daß man durch die ganze chemische Analysis des Pflanzenreichs, wenn ihre Resultate auf allgemeine Ausdrücke und Sätze gebracht werden, in allen bisher untersuchten Pflanzen nichts mehr und nichts weniger, als die eben genannten 16 bis 18 Stoffe, gefunden hat; daher man versichert seyn kann, daß dieselben wirklich das Gewebe aller bekannten Vegetabilien ausmachen, und daß die Analyse einer jeden Pflanze, wenn man alle diese Stoffe aus ihr gezogen hat, vollkommen geendigt ist. Inzwischen darf man nicht glauben, daß in allen den verschiedenen Theilen einer Pflanze, oder auch in jeder ganzen Pflanze, alle diese 18 unmittelbaren Stoffe angetroffen werden. Es giebt Pflanzen, die in der ganzen Summe ihrer Theile nicht mehr, als 5 bis 6 dieser Stoffe enthalten; andere, die deren 8 bis 10 liefern; noch andere, aus denen man sie alle erhält. Vorausgesetzt aber, man könnte alle Pflanzen, mit denen sich die Chemie beschäftigt hat, unter einander mengen und sogar chemisch mit einander vereinigen, so würde dieses Gemisch, diese dem Anscheine nach so

verworrene Verbindung durch die sorgfältigsten und genauesten Zerlegungen doch nichts weiter, als die angeführten 16 oder 18 Substanzen, geben. Man kan also mit Recht sagen, daß die Pflanzen aus diesen unmittelbaren Bestandtheilen zusammengesetzt sind.

8. Jeder der oben genannten Stoffe unterscheidet sich durch besondere Eigenschaften, unter welchen man diejenigen ausheben muß, welche zu Kennzeichen dienen, und leichte Merkmale zu Unterscheidung eines jeden von den andern abgeben können. Es ist gar nicht unmöglich, diesen Gegenstand nach der Methode der Naturgeschichte zu behandeln, und für jeden dieser Stoffe eine eigne charakteristische oder specifische Bestimmung anzugeben. Zwar ist diese Methode bisher in der Chemie weder vorgeschlagen noch befolgt worden; inzwischen wollen wir in den folgenden Sätzen einen Abriss davon zu geben versuchen, eben so, wie es bey den Säuren und zusammengesetzten Salzen bereits geschehen ist.

9. Der Extractivstoff (Extractif, Extrait), eine trockne, braune, etwas zerfließende, im Wasser auflösliche Materie, welche man aus den verdickten Pflanzensäften, Aufgüssen

sen und Abkochungen erhält, giebt durch die Destillation eine Säure, ein wenig Ammoniak und Oel; schluckt den Sauerstoff aus der Atmosphäre ein, und wird durch diese Absorption nach und nach unauflöslich; ist mit Unrecht als eine natürliche Seife betrachtet worden; besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff; und hat ein beständiges Bestreben, von diesem letztern Stoffe noch mehr in sich zu nehmen, als er dessen in seinem ersten Zustande enthält.

10. Der Pflanzenschleim (*Muqueux*, *Mucilage*) eine zähe, klebrige, fade Substanz, giebt durch die Destillation viel brenzliges Schleimsaures; ist im kalten und heissen Wasser auflöslich, nimmt den Sauerstoff der Atmosphäre nicht an sich, sondern trocknet, wird brüchig, und erhält die Form eines Gummi; ist in den Wurzeln, frischen Stielen und Blättern vorhanden; läßt sich aus den Rinden der Bäume auspressen; und leimt ihre Fibern an einander.

11. Der Zucker (*sucré*), von einem starken und angenehmen Geschmack, krystallisirbar, auflöslich, der Gährung fähig, fast in allem dem Schleime ähnlich; und nur durch die Fähigkeit zu gähren und Alkohol zu bilden, davon

unterschieden. Schleim und Zucker sind Zusammensetzungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und unterscheiden sich vom Extractivstoff 1) durch ein geringeres Verhältniß des Antheils an Wasserstoff (daher sie auch den Sauerstoff der Atmosphäre nicht, wie der Extractivstoff, an sich ziehen), 2) durch den gänzlichen Mangel des Stickstoffs, daher sie kein Ammoniak geben.

12. Das wesentliche Salz (sel essentiel) begreift die Pflanzensäuren, welche überhaupt genommen aus Wasserstoff und Kohlenstoff bestehen, aber stärker, als die in den vorigen Absätzen beschriebenen drey Stoffe, gesäuert sind. Wenn man zu diesen letztern Stoffen mehr Sauerstoff bringt, so verwandeln sie sich in Säuren. Die Pflanzensäuren, so viel ihrer auch seyn mögen, scheinen doch von einander in nichts weiter, als in dem Verhältnisse ihrer drey Grundstoffe, abzugehen; sie lassen sich alle durch das Feuer zersetzen, sind fähig, sich in einander zu verwandeln, und geben bey ihrer letzten Zersetzung durch mehr hinzukommenden Sauerstoff Wasser- und Kohlensäure. (Man sehe den siebenten Abschnitt).

13. Das

13. Das fixe Oel (*Huile fixe*), sonst auch fettes Oel genannt, dickflüssig, mild, ohne Geruch, brennt, wenn es verflüchtigt wird; bildet Seifen mit den ätzenden Laugensalzen; ist mit einem Schleime vermischt, den Scheele den süßen Bestandtheil (*principe doux*) der Oele nannte; verdickt sich und wird consistent durch Berührung der Luft und Einschluckung des Sauerstoffs; leidet eben diese Veränderungen durch die Säuren und die metallischen Halbsäuren; ist aus Kohlenstoff, Wasserstoff und ein wenig Sauerstoff zusammengesetzt. Es unterscheidet sich von den vorhergehenden Zusammensetzungen durch ein größeres Verhältniß des Antheils an Wasserstoff; dieses ist auch die Ursache seiner Verbrennlichkeit und seiner Fähigkeit, sich in Wasser- und Kohlensäure zu verwandeln, wenn es mit einer hinlänglichen Menge von Luft verbrannt wird, wie dieses in den hohlen und von allen Seiten mit Luft umringten Dachten geschieht, welche den wesentlichen Theil der Argandischen Lampen ausmachen.

14. Das flüchtige Oel (*Huile volatile*), sonst auch wesentliches Oel (*essence*), ätherisches Oel genannt, ist scharf

und stark von Geruch; verwandelt sich bey einer Temperatur von 80 Graden ganz in Dampf; verbindet sich mit den Laugensalzen nur mit Schwierigkeit; läßt sich durch die Säuren entzünden; verdickt sich zu Harz durch den Sauerstoff; brennt schneller, als das fixe Oel, giebt mehr Wasser, als dieses, läßt auch seine Kohle schneller fallen, welche den schwarzen Theil des Rauches ausmacht.

15. Der Gewürzstoff (Arome), sonst auch Spiritus rector genannt, ein sehr flüchtiger Grundstoff, den schon die Wärme der Atmosphäre in Dampf verwandelt; bildet einen Dunstkreis um die Pflanzen; geht bey der Destillation im Wasserbade mit dem Wasser über; ist bisweilen von entzündlicher, bisweilen von salziger Natur; verbindet sich mit dem Alkohol, den wesentlichen Oelen, dem Weinessig u. s. w. und macht in diesen Verbindungen dasjenige aus, was die Pharmacie destillirte Wassern nennt; trägt durch seine Gegenwart zu der Menge von flüchtigem Oel bey, die man aus den Pflanzen ziehen kan; und ist diesen Oelen so ähnlich, daß man beyde mit einander verwechselt hat. Die Natur des Gewürzstoffs ist nicht genau bekannt; man fängt an zu vermuthen, daß es
kein

kein besonderer Körper, kein bloß abgesonderter Bestandtheil der Pflanzenstoffe sey, sondern aus Dämpfen bestehe, in welche sich die ganze Summe dieser Stoffe selbst verwandelt.

16. Der Kampher (Camphre), den man jetzt in einer Menge von Pflanzen findet, und zu den unmittelbaren Grundstoffen derselben rechnen muß, in fester der Krystallisirung fähiger Gestalt, sehr flüchtig, mit Rauch verbrennlich, auflöslich in einer großen Quantität Wasser, im Alkohol und Aether; findet sich in vielen flüchtigen Oelen, ist ganz rein im Stamme und den Blättern des Kampherbaums (*Laurus camphora* L.) enthalten; ist seiner innern Beschaffenheit nach noch wenig bekannt; giebt durch die Wirkung der Salpetersäure eine eigne Säure.

17. Das Harz (Resine), eine weiche oder trockne Materie, von schwachem Geruch, verbrennlich, im Alkohol, aber nicht im Wasser, auflöslich, verbindet sich schwer mit den Laugensalzen, wird durch die Säuren wenig verändert, entsteht aus einem verdickten flüchtigen Oel, und scheint davon nur durch einen größern Antheil Sauerstoff unterschieden zu seyn.

18. Der Balsam (Baume), ein Harz mit Benzoessäure verbunden, von stärkerm Geruch,
als

als das reine Harz, entläßt seine Säure in fester Gestalt durch die Wirkung des Feuers und durch das Wasser, läßt sich auch dieselbe von den Laugensalzen und Erden entziehen, und nähert sich, wenn er dieselbe verloren hat, der Natur der Harze.

19. Das Gummiharz (Gommeresine), ein verhärteter Saft, zum Theil im Wasser auflöslich, bildet mit demselben, so wie mit dem Weinessig, den man für sein allgemeines Auflösungsmittel gehalten hat, eine Art von Emulsion; im Alkohol läßt es sich noch besser auflösen. Es fließt nicht freywillig aus den Pflanzen, wie das Harz, sondern es wird aus den zermalnten Gefäßen derselben in Gestalt eines weissen oder verschiedentlich gefärbten Saftes gezogen, der einen unangenehmen, mehr oder weniger knoblauchartigen Geruch hat.

20. Die Stärke oder das Kraftmehl (fécule), ein feingepülverter, trockner, weisser, unschmackhafter, verbrennlicher Stoff, giebt durch die Destillation viel brenzliges Schleimsaures; ist im kochenden Wasser auflöslich, und macht mit demselben eine Gallerte; läßt sich durch Behandlung mit Salpetersäure in Sauerkleesäure und Aepfelsäure verwandeln, findet

det sich in allen weissen und zerreiblichen Theilen der Pflanzen, vorzüglich in den knolligten Wurzeln, und in den Körnern der Gräser, macht die Grundlage von den Nahrungsmitteln der Thiere aus, und ist sehr geschickt, sich in thierischen Stoff zu verwandeln.

21. Der Kleber oder Leim (Gluten), ein elastischer, dehnbarer, gleichsam fasriger oder häutiger Körper, unauflöslich im Wasser, und nur wenig auflöslich im Alkohol, giebt durch die Destillation viel Ammoniak; ist gleich den thierischen Stoffen der Fäulniß unterworfen, und färbt sich, wie diese, durch die Berührung mit der Salpetersäure gelb; verwandelt sich durch die Wirkung dieser Säure in Sauerkleesäure, und macht den wesentlichen Unterschied des Getraidemehls von den übrigen Mehlar ten aus, indem er jenem die Eigenschaft giebt, einen Teig zu bilden.

22. Der färbende Stoff (*Matière colorante*) hängt jederzeit an einem oder dem andern der vorhergehenden Stoffe, und scheint von sehr verschiedener Natur zu seyn. Bald ist er im Wasser auflöslich, bald läßt er sich blos durch Laugensalze, Oele oder Alkohol angreifen. Diese Verschiedenheit seiner Eigenschaften rührt von den verschiedenen Quantitäten des
damit

damit verbundenen Sauerstoffs her. Der färbende Stoff vereinigt sich gern mit dem Alaun, der Zinnhalbsäure u. s. w., und läßt sich mit mehr oder weniger Festigkeit mit den aus vegetabilischen und thierischen Stoffen verfertigten Geweben verbinden.

23. Das Federharz (*Gomme elastique*), dem Gummiharze ähnlich, scheint in vielen Pflanzen vorhanden zu seyn, zeichnet sich dadurch aus, daß es seine Dehnbarkeit und Elasticität auch nach dem Austrocknen behält, giebt bey der Destillation Ammoniak, verbreitet beym Verbrennen einen unangenehmen Geruch; kömmt anfänglich als eine weisse milchähnliche Flüssigkeit zum Vorschein, und geht alsdann durch Einschluckung des Sauerstoffs aus der Atmosphäre in den Zustand eines elastischen festen Körpers über.

24. Der holzige Theil oder das Holz (*Partie ligneuse, Bois*), ein Stoff, den die Chemiker bisher zu sehr vernachlässiget haben, macht die feste Grundlage einer jeden Pflanze aus, ist aber in den härtern weit häufiger enthalten. Man hat diesen Stoff mit Unrecht für eine Erde gehalten. Er ist im Wasser unauflöslich, giebt bey der Destillation eine eigne Säure, nemlich

nemlich das brenzlige Holzsaure ; enthält eine große Menge Kohlenstoff; geht durch Behandlung mit Salpetersäure nach und nach in den Zustand von drey bis viererley Säuren über, und scheint das letzte Product der Vegetation zu seyn.

25. Es folgt aus allem dem, was wir bisher von diesen unmittelbaren Pflanzenstoffen vorge-
tragen haben, daß sie sich alle durch den letzten Grad der Zerlegung auf drey bis vier Grundstoffe oder einfache Bestandtheile bringen lassen, nemlich Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, und bey mehrern noch Stickstoff; und daß sie unter einander selbst nur durch die verschiedenen Verhältnisse dieser Bestandtheile verschieden sind. Wenn man aber durch eine ganz einfache Berechnung die Anzahl der verschiedenen Zusammensetzungen untersucht, welche sich aus Verbindungen von drey oder vier Grundstoffen nach allen möglichen Verhältnissen machen lassen, so findet man, daß es deren noch weit mehr geben kan. Da aber allem Ansehen nach eine jede von diesen dreyfachen oder vierfachen Zusammensetzungen, welche die unmittelbaren Pflanzenstoffe ausmachen, einen gewissen Spielraum von kleinen Abänderungen in den Verhältnissen zuläßt, ohne dadurch ihre allgemeine Beschaffen-

schaffenheit, z. B. die eines Extractivstoffs, Pflanzenschleims, Oels, Harzes, einer Säure u. s. w. zu verlieren, so sieht man leicht, daß die verschiedenen Abänderungen des Verhältnisses, welche innerhalb der Grenzen dieser Spielräume statt finden, die Ursache der unzählbaren und unermesslichen Verschiedenheiten ausmachen, welche man an Farbe, Geruch, Geschmack und Consistenz bey allen Pflanzenstoffen wahrnimmt, und die bey den zur Nahrung, Kleidung, Auf-
führung der Wohngebäude u. s. w. gebrauchten Materien des Pflanzenreichs von jedermann bemerkt und unterschieden werden.

26. Eben so leicht wird man sich durch eine gleiche Betrachtung überzeugen, daß die Gewächse in Absicht auf ihre Natur und auf die specifischen Eigenschaften ihrer Stoffe, nach den verschiedenen Epochen ihrer Vegetation verschieden seyn müssen; daß sie niemals in ebendenselben Zustande bleiben können, und daß die abwechselnden Scenen in den Perioden des Pflanzenlebens, das Keimen, das Ausschlagen der Blätter, die Blüthe, die Fruchtbarkeit und das Reifen eben so, wie sie sich durch das äussere Ansehen unterscheiden, auch mit innern Veränderungen begleitet, und durch dieselben von
einander

einander unterschieden seyn müssen. Der so mannigfaltig abgeänderte Geschmack, die unaufhörlich abwechselnde Farbe, der eben so veränderliche Geruch und die Verschiedenheit der Structur, wodurch sich diese verschiedenen Epochen der Vegetation auszeichnen, geben hievon unumstößliche Beweise.

27. Dafs wir von der Natur der Pflanzenstoffe, welche weit verwickelter, als die Beschaffenheit der mineralischen Substanzen ist, auf diese Art Rechenschaft geben können, ist ganz das Resultat der neuern chemischen Philosophie. Diese Kenntnifs führt nun auch auf die Erklärung der Veränderungen, welche die Pflanzenstoffe durch Einwirkung chemischer Mittel erleiden. So läßt sich z. B. nicht mehr sagen, dafs die Wirkung der zerstörenden Kraft des Feuers auf die Pflanzenstoffe ganz unbekannt und unerklärbar sey. Wenn man entweder eine ganze Pflanze, oder ihre verschiedenen Producte, der Wirkung des Feuers unterwirft, so strebt der Wärmestoff, wie sich aus den vorhergehenden Betrachtungen leicht ergiebt, die verwickeltern Zusammensetzungen auf einfachere zu bringen, indem er ihre Grundstoffe paarweise nach Verhältnissen verbindet, welche von den vorherigen

sehr verschieden sind. Erhitzt man diese Stoffe gelind, so entbindet sich der Wasserstoff, brennt allein, und läßt viel Kohlenstoff zurück; erhitzt man sie stark, so entbindet sich zugleich mit dem Wasserstoffe auch der Kohlenstoff; beyde brennen an der Luft, und es bleibt kein weiterer Rückstand übrig, als die geringe Menge von Erden und Salzen, welche die Pflanzenasche ausmachen.

28. Da sich alle unmittelbare Pflanzenstoffe bey der letzten Zerlegung auf drey bis vier erste Grundstoffe, nemlich Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und bey einigen derselben etwas Stickstoff, bringen lassen, und da diese Zerlegung auch übrigens mit der Art, wie die Pflanzen sich nähren, wachsen, ausdehnen und fortpflanzen, aufs genaueste übereinstimmt, indem bekanntermaßen zur Vegetation nichts weiter, als die Gegenwart dieser einfachen Stoffe erfordert wird, so bleibt nur noch zu untersuchen übrig, wie die Pflanzen sich diese Grundstoffe aneignen, und wie sie dieselben in ihrer organischen Fiber verbinden, um daraus die verschiedenen im vorigen angeführten Substanzen zusammenzusetzen.

29. So viel scheint keinem Zweifel unterworfen, daß die Quelle, woraus die Pflanzen
den

den Wasserstoff schöpfen, das Wasser ist; daß sie dieses Fluidum in ihren Blättern mit Hülfe des Sonnenlichts zersetzen; daß sie den Wasserstoff desselben einschlucken, und in Gestalt des Oels, Extractivstoffs, Schleims u. s. w. mit ihrer Substanz verbinden, den Sauerstoff hingegen absondern, und größtentheils durch Wärme- und Lichtstoff aufgelöst, als Lebensluft aussenden. Zugleich aber bleibt doch ein Theil dieses im Wasser enthaltenen Sauerstoffs in der Pflanze selbst, und wird in ihr vorzüglich durch den Kohlenstoff zurückgehalten.

30. Etwas schwerer aber ist es, von dem Ursprunge des Kohlenstoffs, der sich in den Pflanzen befindet, Rechenschaft zu geben. Einige Naturforscher glauben zwar, daß die Pflanzen zugleich mit dem Wasser auch die Kohlen-säure der Atmosphäre zersetzen, und den Kohlenstoff daraus an sich nehmen; aber diese Behauptung ist nicht erwiesen. Andere Chemiker nehmen an, die Pflanzenerden, die Dammerde (humus), der Dünger und vornehmlich der flüssige Theil des letztern enthalte sehr fein zertheilten und selbst im Wasser aufgelösten Kohlenstoff, den die Pflanzen durch ihre Wurzeln einsaugten; diese läugnen, daß die Pflanzen ihren Koh-

lenstoff durch Zersetzung der Kohlensäure erhalten, und ihrer Meinung nach besteht die Wirkung der Düngungsmittel blos in der Darreichung des Kohlenstoffs. Auf diese Data bleibt noch bisher die chemische Theorie der Vegetation eingeschränkt.

Anwendungen der Resultate des zehnten Abschnitts.

Die Anwendungen der in diesem Abschnitt enthaltenen Resultate sind äusserst mannigfaltig; sie stehen mit dem Ackerbau, der Landwirthschaft, der Pharmacie, der Materia medica und mit allen den Künsten in Verbindung, welche die Bearbeitung der Pflanzenstoffe zum Gegenstande haben. Hier kan nur ein flüchtiger Abriss der Hauptzüge von diesen wichtigen Anwendungen mitgetheilt werden.

Das Keimen.

Die Entwicklung der Blätter.

Die Blüte.

Die Entstehung der Frucht.

Das Reifen der Frucht und der Körner.

Die allmähliche Bildung des Gummi, des Extractivstoffs, des Oels, des Harzes, der Salze, des Zuckers, des färbenden Stoffs, in den verschiedenen Epochen des vegetabilischen Lebens.

Das

Das Wachsthum des holzigen Körpers, der Rinde u. s. w.

Die pharmaceutischen Bereitungen der Säfte, Extracte, wesentlichen Salze, Schleime, Oele, Harze, Gummi-resinen, wohlriechenden Wasser u. s. w.

Die Künste und Gewerbe des Zuckersieders, Zuckerbeckers, Müllers, Beckers, Stärkemachers, Winzers, Bierbrauers, Wein- und Brantweinbrenners, Lackirers, Färbers, Papiermachers, Indigobereiters, Hanfbereiters, Parfümeurs, Limonadiers, Oelbereiters, Seifensieders, Kohlenbrenners u. s. w.

Eilfter Abschnitt.

Entstehung und Beschaffenheit der thierischen Substanzen. Theorie des Uebergangs der Pflanzenstoffe in thierische.

I. Es ist eine unbezweifelte Wahrheit, daß das Daseyn der Thiere ohne Hülfe der Vegetabilien nicht bestehen kan; auch hat man schon längst in der Naturgeschichte behauptet, daß sich die Pflanzen aus den Mineralien und die Thiere aus den Pflanzen bilden. Aber so lange auch diese Wahrheit bekannt seyn mag, so hat doch die Art und Weise des Uebergangs dieser Körper in einander, oder ihrer wechselseitigen Verwandlung, bisher noch nicht bestimmt werden können. Inzwischen ist dieses gerade der Punkt, auf welchen die Chemiker

ihre Arbeiten vornemlich richten sollten. Wäre diese Aufgabe einmal aufgelöst, so würden wir dadurch eine genaue Kenntniss von allem dem erhalten, was die thierische Oekonomie angehet. Schon liefern die neuern Entdeckungen einige Resultate, welche bey dieser grofsen Untersuchung gebraucht werden können.

2. Ohne Zweifel ist es der sicherste Weg, zu einer Auflösung dieser wichtigen Aufgabe zu gelangen, dafs man sich anfänglich eine genaue Kenntniss der thierischen Stoffe verschaffe, dieselben mit den Stoffen des Pflanzenreichs vergleiche, und beyder Verschiedenheiten oder Aehnlichkeiten sorgfältig aufsuche. Sind diese Verschiedenheiten einmal genau bekannt, so wird man gewifs auch auf die Entdeckung der Ursache geleitet werden, von welcher sie herkommen.

3. Wenn man die Resultate aller neuern Zerlegungen des Bluts und der Säfte, so wie der festen Theile, welche offenbar aus jenen durch Verhärtung entstehen, zusammennimmt, so findet man folgende Hauptverschiedenheiten, wodurch sich die thierischen Substanzen von den Pflanzenstoffen auszeichnen.

A. Die

A. Die Eigenschaft, durch die Wirkung des Feuers viel Ammoniak und sehr übelriechende Producte zu geben;

B. dafs sie weit leichter, schneller und mit einem weit häfslichern Geruche in Fäulniß übergehen;

C. dafs sie durch Behandlung mit Salpetersäure weit mehr Stickstoff geben;

D. dafs sie die Entstehung der Salpetersäure vorzüglich begünstigen.

4. Alle diese Verschiedenheiten scheinen bloß von einem einzigen Grundstoffe abzuhängen, welcher in den Thieren weit häufiger, als in den Pflanzen, vorhanden ist. Dieses ist der Stickstoff, und man könnte daher glauben, um die Pflanzenstoffe in thierische Substanzen zu verwandeln, werde nichts weiter erfordert, als dafs man mit ihnen mehr Stickstoff verbinde.

5. Inzwischen ist zu bemerken, dafs sich zu den angeführten vorzüglichen Unterschieden, welche man Hauptverschiedenheiten nennen könnte, noch einige andere besondere Phänomene hinzusetzen lassen, deren Einfluß auf die thierischen Zusammensetzungen zwar nicht so groß, als bey den vorigen, aber doch

keinesweges zu vernachlässigen ist. Dahin gehört unter andern die Gegenwart der Phosphorsäure und mehrerer phosphorgesäuerter Salze, vorzüglich der Soda, Kalkerde und des Ammoniaks, in den thierischen Säften. Diesen Salzen ist die besondere Beschaffenheit und die fast gänzliche Unverbrennlichkeit der thierischen Kohle zuzuschreiben.

6. Der besondere Grundstoff, der in den thierischen Substanzen so häufig vorkömmt, und ihre Verschiedenheit von den Pflanzenstoffen vornemlich veranlasset, der Stickstoff, scheint also die Hauptursache der Eigenschaften zu seyn, wodurch sie sich auszeichnen, und von ihm scheint insbesondere die Fähigkeit, zu verhärten und dabey gewisse Formen anzunehmen (die Concrescibilität und Plasticität der thierischen Substanzen,) von der wir bald mit mehrern reden werden, ihren Ursprung zu erhalten. Man kan also annehmen, dafs sich die thierischen Stoffe durch Hinwegnehmung des Stickstoffs gewissermaßen in den Zustand der vegetabilischen Materialien zurückbringen lassen, so wie es zu Verwandlung der letztern in thierische Stoffe genug ist, mehr Stickstoff mit ihnen zu verbinden oder zu ihnen hinzuzusetzen.

7. Man

7. Man kan alle die Materien, welche die Körper der Thiere ausmachen, wie bereits bey den Pflanzen geschehen ist, als eben so viele unmittelbare Grundstoffe ansehen. Alsdann muß man eben so, wie dort, jeden dieser Grundstoffe durch die Angabe seiner am meisten hervorstechenden Eigenschaften bezeichnen. Wenn man auf diese Art das Blut, die Milch, die Galle, das Fett, den Harn u. s. w. nebst den festen Theilen der Thiere, untersucht und bezeichnet, und sie nach der kurzen im vorigen Abschnitte vorgezeichneten Methode beschreibt, so wird man den Gang dieser Untersuchungen mit dem vorigen vergleichen, und die gesuchten Verhältnisse und Unterschiede leichter entdecken können.

8. Das Blut (Sang), eine rothe Flüssigkeit, deren Temperatur beym Menschen, den Säugthieren und den Vögeln 32 Grad, bey den Amphibien, Gewürmen und Fischen aber der Temperatur des Mittels, in dem sie leben, gleich ist, süßlich, gerinnt in der Kälte, läßt sich mit dem Wasser mischen, und trennt sich fast freiwillig in drey verschiedene Substanzen, das weisse Serum oder Blutwasser, das rothe Serum oder den färbenden Theil, und den fadenartigen Theil oder Blutkuchen.

Jede dieser Substanzen unterscheidet sich wiederum durch besondere Merkmale, das Blutwasser durch seine alkalische Eigenschaft und seine Gerinnbarkeit am Feuer, bey der Behandlung mit metallischen Halbsäuren u. s. w., welche von einer innigern Verbindung mit dem Sauerstoff herrihrt; das rothe Serum durch eine gleiche allgemeine Beschaffenheit, nach welcher es sich vom weissen nur durch einen Antheil von Eisenhalbsäure unterscheidet; endlich der Blutkuchen durch seine freywillige Gerinnbarkeit und seine Auflöslichkeit in den Laugensalzen. Nach diesen Hauptkennzeichen muß das Blut, im Ganzen genommen, betrachtet werden. Es scheint dasselbe der erste Grundstoff aller thierischen Substanzen und der gemeinschaftliche Ursprung aller Säfte und festen Theile zu seyn. Man hat ihm, weil sich sein fadenartiger Theil durch die Erkältung verdichtet, den Namen des flüssigen Fleisches (*chair coulante*) gegeben; man hat die Ursache seiner Wärme in der Veränderung und Einschluckung der Lebensluft durchs Athemholen gefunden; man hat endlich entdeckt, daß das Blut durch den Nahrungssaft erneuert, und der letztere durch eine allem Vermuthen nach in den Lungen vorgehende Entwicklung einer großen Menge Kohlenstoff und Wasser-

Wasserstoff, in die Substanz des thierischen Körpers verwandelt werde.

9. Die Milch (*Lait*), eine weisse, süsse und gezuckerte Flüssigkeit, aus Serum oder Molken, Käse und Butter zusammengesetzt, welche Stoffe in ihr innig vermischt sind, und eine wahre thierische Emulsion vorstellen. In dem Serum der Milch bemerkt man insbesondere den Milchzucker, eine Materie, die sich, wenn man so sagen darf, als die erste Anlage zum Zucker zu erkennen giebt; ausserdem aber eine weit grössere Menge von phosphorgesäuerter Kalkerde, als in den übrigen Säften. Diese letztere scheint anzuzeigen, dass die Natur gleich in die erste Nahrung der Thiere eine vorzügliche Menge von der Grundlage der Knochen habe legen wollen, damit dieselbe dem schnellen Entstehen und Wachsthum der Knochen in der ersten Periode des Lebens gemäfs wäre. Der Käse der Milch ist ein wahrer Eyweissstoff. Die Butter ist ein geronnenes Oel, dessen Festigkeit und leichte Trennbarkeit, vermöge deren sie sich durch die blofse Bewegung von der Milch absondert, von der Einschluckung des Sauerstoffs aus der Atmosphäre während der Bildung des Rahms abzuhängen scheint.

10. Die

10. Die Galle (Bile), ein öligter seifenartiger Saft, aus einem fast an den Zustand des Wallraths grenzenden Oele und aus Soda zusammengesetzt, mit einer dem Eyweisstoff ähnlichen Flüssigkeit vermischt, wird in der Leber, einem Eingeweide, das selbst eine große Menge Oel enthält, gebildet. In dem ganzen System dieser Drüse von so großem Umfange zeigt alles von einer Anlage und Organisation, welche bestimmt ist, aus dem Blute die große Menge Fett abzusondern, die darin durch den gehemmten Umlauf dieses Fluidums in den Blutgefäßen des Unterleibes erzeugt wird. Diese Bemerkung, welche noch einst eine von den Hauptstützen der künftigen auf Chemie gegründeten Physiologie ausmachen wird, erklärt den Umfang der Leber im Fötus, der noch nicht geathmet hat, so wie in den Thieren, deren Respirationswerkzeuge denen des Menschen, der Säugthiere und der Vögel unähnlich sind; sie erklärt auch den Ursprung der Krankheiten der Leber, und besonders der Concretionen in der Gallenblase oder Gallensteine.

11. Das Fett (Graisse); eine Art von öligter Materie, welche an den äussersten Enden der Pulsadern, so weit als möglich von dem
Mittel-

Mittelpunkte der Bewegung und der thierischen Wärme entfernt, gebildet wird, und eine Art von Behältniß abgiebt, worin sich die große Menge Wasserstoff, welche durch die Lungen nicht ausgeführt werden konnte, festsetzen kan; dieses Oel ist in sehr beträchtlichem Verhältnisse mit Sauerstoff vermischt, und enthält noch ausserdem die Fettsäure. Diese Art, das Fett zu betrachten, macht ebenfalls einen der merkwürdigsten Punkte in der neuern Physik des thierischen Körpers aus.

12. Der Harn (Vrine); eine zu den Auswürfen gehörige Flüssigkeit, mehr oder weniger gefärbt, scharf und salzig, ausgezeichnet durch die große Menge von freyer Phosphorsäure, auch phosphorgesäuerter Soda, Kalkerde und Ammoniak, die sie bey sich führt; noch mehr ausgezeichnet durch die Gegenwart einer besondern Säure, die man in andern thierischen Säften noch nicht gefunden hat, und die man anjetzt Blasensteinsäure nennt, weil sie die Grundlage der steinigen Concretionen ausmacht, die sich bey der unter dem Namen des Blasensteins (lithiasis) bekannten Krankheit in den Nieren und der Harnblase erzeugen.

Der

Der Harn hat zu einigen der wichtigsten Entdeckungen für die Chemiker Gelegenheit gegeben, und es lassen sich davon noch mehrere für die Aerzte erwarten. Man darf diese Flüssigkeit nicht bloß als ein Auslaugungsmittel betrachten, welches bestimmt ist, eine große Menge salziger Materien, aus dem Körper zu führen, die sonst dem Gange seiner Functionen hinderlich seyn würden: man findet noch ausserdem darin eine Ausleerung, in welcher das Verhältniß der Grundstoffe nach dem verschiedenen Zustande des Körpers veränderlich ist, und die daher einen Maassstab abgiebt, um die Veränderungen des Körpers selbst im gesunden und kranken Zustande durch eine Reihe von Beobachtungen kennen zu lernen, zu welchen die Aerzte bereits einen glücklichen Anfang gemacht haben. Man muß ferner den Harn auch in sofern betrachten, als er den Stoff der Concretionen in den Nieren und der Blase enthält, zu deren Entstehung nichts weiter, als ein etwas längerer Aufenthalt in diesen Organen über die von der Natur dazu bestimmte Zeit, oder die Bildung des ersten Kerns zu gehören scheint, an welchen sich alsdann eine Lage der Blasensteinmaterie nach der andern ansetzt. Endlich muß man auch bey dem Harn auf die Verhältnisse seiner verschiedenen

denen Grundstoffe, und besonders der freyen Säuren, die er enthält, und der phosphorgesäuerten Kalkerde, die er bey sich führt, Achtung geben. Diese Verhältnisse zeigen besondere Verschiedenheiten bey den Krankheiten der Gelenke, und der Knochen, und werden einst unter den Händen geschickter Beobachter neue Mittel gewähren, die Natur dieser Krankheiten kennen zu lernen, ihren Gang zu bestimmen, und vielleicht auch eine zuverlässige Heilart derselben zu entdecken.

13. Von den übrigen thierischen Säften, z. B. der Ausdünstungsmaterie, dem Schweiß, dem Magensaft, dem Speichel, der Thränenfeuchtigkeit, dem Mucus, dem Ohrenschmalz, der Samenfeuchtigkeit u. s. w. läßt sich hier nur wenig sagen, weil alle diese Flüssigkeiten noch bisher wenig untersucht worden sind. Ohne Zweifel hat eine jede von ihnen ihre besondere Zusammensetzung, welche in einigen Stücken, und besonders in den Verhältnissen der Grundstoffe von den andern abweicht; so hat man z. B. in einigen dieser Säfte, welche durch neuere Versuche ein wenig bekannter geworden sind, eine Verbindung eines besondern Schleimes mit dem Wasser, der reinen Soda, der phosphorgesäuer-

säuerten Kalkerde und der phosphorgesäuerten Soda gefunden. Von dieser Art sind die Thränen, der Mucus und die Samenfeuchtigkeit: die beyden erstern zeigen noch überdieses die Eigenschaft, sich durch die Berührung der Luft und Einschluckung des Sauerstoffs zu verdicken; welches allem Ansehen nach die sogenannte Reife des Schnupfens und Hustens ausmacht. Die Samenfeuchtigkeit zeigt das besondere Phänomen einer bisher noch unbekannten Krystallisation der phosphorgesäuerten Kalkerde.

14. Wenn man die Summe der festen Materien betrachtet, welche den so mannigfaltigen Bau der verschiedenen Werkzeuge des thierischen Körpers ausmachen, so kan man die Substanzen, woraus diese festen Theile bestehen, auf drey Hauptclassen bringen, deren erste den Eyweißstoff, die zweyte die Gallerte, die dritte die faserige Materie oder Fiber begreift. Zwey von diesen Substanzen sind schon im achten Satze dieses Abschnitts bey der Beschreibung des Bluts unterschieden worden. Hier können nur flüchtig einige allgemeine Phänomene angegeben werden, die sich als Kennzeichen einer jeden dieser Classen betrachten lassen.

Erste

Erste Classe.

Der Eyweißstoff (Albumine) verhär-
tet durch die Wärme, durch die Säuren, Halbsäu-
ren und überhaupt durch den concreten oder fast
concreten Sauerstoff; ist in den Laugensalzen
auflöslich; findet sich mehr oder weniger ver-
dichtet, oder gesäuert und verwebt in den Häu-
ten, Flechsen, Knorpeln, und überhaupt in allen
weissen thierischen Theilen.

Zweyte Classe.

Die Gallerte (Gelatine) ist mit dem vo-
rigen Stoffe zugleich in den meisten weissen or-
ganischen Theilen verhärtet, läßt sich davon
trennen und durch kochendes Wasser auflösen,
welches davon beym Erkalten die Form einer
Gallerte annimmt. Da dieser Stoff die Grund-
lage oder den größten Theil aller weissen Organe
des thierischen Körpers ausmacht, so sind diese
fähig, sich mehr oder weniger vollkommen im
kochenden Wasser aufzulösen, und durch das
Erkalten dieser Auflösungen durchsichtige Galler-
ten zu bilden.

Dritte Classe.

Die fadenartige Materie oder Faser (Fibrine), im Wasser bey allen Temperaturen unauflöslich, in den Säuren hingegen auflöslich, findet sich verdichtet, verhärtet und organisirt im Muskelfleische, welches man als das eigentliche Behältniß des ganzen im Blute enthaltenen fadenartigen Theils zu betrachten hat. Indem man die Muskeln als die Werkzeuge ansieht, welche diese fadenartige Materie aus dem Blute absondern, so muß man allen den verschiedenen Modificationen nachgehen, welche sich auf die in diesen Organen fixirte Menge und Verhältniß des fadenartigen Stoffs, und insbesondere auf die Ausschließung desselben aus den Muskeln bey verschiedenen krankhaften Anlagen, im Alter u. s. w. beziehen.

15. Diese drey Stoffe, der Eyweißstoff, die Gallerte und die Faser, machen im Zustande der Concretion, paarweise oder zu dreyen, vorzüglich in verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden, alle feste Theile des thierischen Körpers aus; man kan sie von einander durch eine einfache und leichte Analysis trennen; auch werden von ihnen, besonders vom Eyweißstoffe,
viele

viele thierische Säfte gebildet, nur enthalten sie in diesen weniger Sauerstoff und mehr Wasser, und sind darin mit Säuren, Neutralsalzen u. s. w. verbunden. Von der Gallerte ist zu bemerken, daß sie sich wenig in den flüssigen, desto häufiger aber in den festen Theilen findet; sie scheint ihre gallertartige Natur beym Uebergange aus jenen in diese anzunehmen. Der Eyweißstoff nimmt durch künstliche Auflösung in den Säuren Eigenschaften an, die ihn der Gallerte ähnlich machen.

16. Der feste Stoff des thierischen Körpers, oder die Substanz der Knochen, hat noch eine andere Art der Zusammensetzung. In dem ersten Grundgewebe oder dem Parenchyma der Knochen ist eine große Menge eines erdigen, fast ganz unauflöslichen Salzes (phosphorgesäuerter Kalkerde) angehäuft. Hierin besteht das ganze Geheimniß der Structur und Zusammensetzung dieser Theile; dieses ist die Ursache, warum die Knochen durch Abkochen im Wasser Gallerte, und durch die Destillation viel Oel und Ammoniak geben; dagegen von ihnen, wenn sie einmal völlig calcinirt oder verbrannt sind, nichts weiter, als phosphorgesäuerte Kalk-

erde mit einem kleinen Antheile von kohlensäuerter, kochsalzgesäuerter und phosphorgesäuerter Soda übrig bleibt.

17. Wenn man alle die im vorigen beschriebenen thierischen Theile, besonders die weissen verdickten Flüssigkeiten oder die weissen Organe, mit Salpetersäure behandelt, so entwickelt sich daraus eine grössere oder geringere Menge Stickgas und berlinerblaugesäuertes Gas, welches nichts weiter, als eine Verbindung von Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff mit ein wenig Sauerstoff zu seyn scheint. Die Gallerte giebt am wenigsten, der Eyweissstoff etwas mehr, und die Faser das meiste desselben. So wie sich diese Veränderung der Verbindungen unter den Grundstoffen der thierischen Theile durch die Wirkung der Salpetersäure ereignet, scheinen dieselben gleichsam in den ehemaligen Zustand der Pflanzenstoffe wieder zurückzukehren, von welchen sie sich, wie schon bemerkt worden ist, nur durch die Gegenwart des Stickstoffs und durch eine grössere Verwicklung in der Anzahl ihrer Grundstoffe unterscheiden. Anstatt daß die Pflanzenstoffe nur dreyfache Zusammensetzungen sind, sind die thierischen Stoffe vierfache
und

und vielleicht noch mehr verwickelte. Der Stickstoff ist bey ihnen der vierte Grundstoff, der zu dem Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff noch hinzukömmt.

18. Die Verwandlung der Pflanzenstoffe in thierische, welche blos in einer Bindung oder einem Hinzukommen des Stickstoffs besteht, muß also als das hauptsächlichste Phänomen der Entstehung thierischer Materien betrachtet werden; sie allein erklärt die vornehmsten Geheimnisse derselben, und wenn einst der Mechanismus dieser Verbindung mit Stickstoff genau bekannt seyn wird, so wird man auch die meisten Functionen der thierischen Haushaltung zu erklären wissen, welche entweder diese Verbindung bewirken, oder von ihr abhängen.

19. Was man schon jetzt von diesem letztern Gegenstande weiß, schränkt sich auf folgende Betrachtungen ein. Das Phänomen wird nicht sowohl durch Bindung einer neuen Menge von Stickstoff, als vielmehr durch Entziehung der übrigen Grundstoffe bewirkt, wodurch das Verhältniß von jenem vergrößert wird. Bey der Respiration setzt das Blut eine große Menge Wasserstoff und Kohlenstoff ab, welcher letztere

entweder blos im Wasserstoffgas aufgelöst, oder nach der Meinung einiger neuern Aerzte durch den Umlauf im System der Blutgefäße selbst in den Zustand der Kohlensäure versetzt worden ist. Der Wasserstoff bildet in den Hölungen der Luftröhre während der Respiration und durch dieselbe Wasser, welches ausgeathmet wird. Zugleich scheint sich auch ein Theil des Sauerstoffs mit dem Blute der Lungen zu vereinigen, damit in die Gefäße überzugehen, und sich hier allmählich mit dem Kohlenstoff zu derjenigen Kohlensäure zu verbinden, welche sich aus dem venösen Blute in der Brust entwickelt. Man sieht also, daß durch das Athemholen, welches eine große Menge Wasserstoff und Kohlenstoff frey macht, nothwendig das Verhältniß des Stickstoffs müsse vergrößert werden. Das noch unvollendete Studium des Mechanismus der übrigen thierischen Functionen wird ohne Zweifel auf neue und noch wichtigere Entdeckungen führen; was in den letztern Jahren geleistet worden ist, läßt mit Recht noch weit mehreres hoffen. Die Aehnlichkeit, welche man nur erst seit kurzem zwischen den Wirkungen der Verdauung, des Athemholens, des Blutumlaufs und der Ausdünstung gefunden hat, eröffnet ganz neue

neue und weit gegründete Aussichten, als die bisherigen waren, und legt den Grund zu einer thierischen Physik, welche eine reiche Erndte von Entdeckungen und Vorthellen verspricht. Ohne Zweifel wird man auf diesen Grund durch weitere Verfolgung der Phänomene der Verdauung und des Wachstums bey jungen Thieren, ein festes Gebäude aufführen können. Schon ist alles zu diesem großen Werke bereit; mehrere Naturforscher befolgen diesen neuen Plan von Erfahrungen; ein neuer Eifer, durch diese Aussichten erzeugt, belebt die Gelehrten, welche sich mit diesem Theile der Physik beschäftigen. Die Bahn, welche sie sich eröffnet haben, muß, wie es scheint, auf Resultate führen, welche weit bestimmter und genauer sind, als alles, was man bis hieher über die Functionen des thierischen Lebens behauptet hat.

Anwendung der Artikel dieses Abschnitts.

Die Verrichtungen der thierischen Oeconomie, und
besonders

Das Athemholen.

Die Verdauung.

- Die Bereitung des Bluts.
 Die Ausdünstung.
 Die Absonderung der Galle.
 Die Entstehung der Knochen und Verknöcherung.
 Die Ernährung.
 Die Krankheiten, welche von einer Ausartung der Säfte abhängen.
 Die thierischen Concretionen.
 Die Wirkung vieler Arzneymittel auf die Säfte u. s. w.
 Die Künste, welche sich mit Behandlung thierischer Stoffe beschäftigen; besonders das Gerben und Lederbereiten, die Bereitung verschiedener Sorten von Leim, die Verfertigung der Darmsaiten, die Ausziehung der Oele, die Bearbeitung des Horns, der Knochen, der Schildkrötenschale u. s. w.

Z w ö l f t e r A b s c h n i t t.

Freywillige Zersetzung der Stoffe des Pflanzen-
 und Thierreichs.

I. Wenn die Pflanzen und Thiere ihr Leben verloren haben, oder wenn ihre Producte von den Körpern, von denen sie einen Theil ausmachten, weggenommen sind, so entstehen in ihnen Bewegungen, welche ihren Bau zerstören,

ren, und ihre Zusammensetzung verändern. Diese Bewegungen machen die verschiedenen Arten der Gährung aus. Die Absicht der Natur bey ihrer Erregung geht offenbar dahin, die Zusammensetzungen des Pflanzen- und Thierreichs einfacher zu machen, und in neue Verbindungen von verschiedenen Arten zu bringen. Ein Theil eben des Stoffs, der eine Zeitlang zur Bildung vegetabilischer und thierischer Körper gedient hat, soll nun nach Vollendung dieser Verrichtungen, wiederum zu andern Zusammensetzungen verwendet werden.

2. Nach dieser Definition der Gährung überhaupt scheint es, als müsse man eben so viele besondere und von einander verschiedene Arten derselben finden, als es vegetabilische und thierische Stoffe giebt, welche verändert und zersetzt werden können; da aber mehrere derselben bey ihrem Uebergange in den Zustand der einfachern Zusammensetzung einen vollkommen ähnlichen Gang nehmen, so hat man die Anzahl der Gährungen auf dreyerley Arten, nemlich die Weingährung, die Essiggährung und die faule Gährung, gebracht.

3. Die Weingährung ist, wie ihr Name zu erkennen giebt, diejenige, welche den Wein oder das Alkohol erzeugt. Bloss der Zuckerstoff ist dieser Gährung unterworfen, wenn er durch eine gewisse Quantität Wasser verdünnt, und mit irgend einem dritten vegetabilischen oder thierischen Stoffe, es sey nun Extractivstoff, oder Salz, Stärke u. s. w. vermischt ist; denn es ist anjetzt hinlänglich erwiesen, daß Zucker und Wasser für sich allein nicht in die Weingährung übergehen. Der Zuckerstoff ist so häufig und allgemein in den vegetabilischen und selbst in den thierischen Materien verbreitet, daß man eine sehr große Anzahl Körper findet, welche fähig sind, Wein zu geben oder Alkohol zu bilden. Alle zu einem Teig gebrachten oder zerquetschten süßen und gezuckerten Früchte, und besonders ihre ausgepressten Säfte, leiden eine innere Bewegung, wenn sie einer Temperatur von wenigstens 15 Graden in großen Massen, und besonders weder zu dick- noch zu dünnflüssig ausgesetzt werden. Daher kömmt die große Menge von verschiedenen Weinen, vorzüglich, wenn man die Biere, oder Abkochungen der Körner, welche zum Keimen gebracht und dadurch in Zuckerstoff verwandelt worden sind, und

und die weinartigen mit Milch, Honig, Blut u. s. w. bereiteten Liquoren hinzurechnet.

4. Die Weingährung giebt sich in den gezuckerten Säften durch Vermehrung des Volumens, Entstehung eines häufigen Schaumes auf der Oberfläche, Erhöhung der Temperatur, Entwicklung einer Menge von kohlengesäuertem Gas, und Verwandlung des süßen Saftes in eine scharfe, warme und stechende Flüssigkeit zu erkennen.

5. Die Ursache dieser Gährung scheint in einer Zersetzung des Wassers zu liegen, aus welchem ein großer Theil des darin enthaltenen Sauerstoffs sich auf den Kohlenstoff des Zuckers verwendet, denselben verbrennt und in Kohlensäure verwandelt. Zugleich wendet sich auch der Wasserstoff des Wassers zum Zuckerstoff, verbindet sich damit, und erzeugt dadurch das Alkohol. Man kan also sagen, das Alkohol bestehe aus Zucker, dem man eine gewisse Quantität Kohlenstoff entzogen, oder eine gewisse Quantität Wasserstoff zugesetzt hat. Diese Theorie erklärt sowohl die Entstehung der Kohlensäure, welche sich während der Weingährung ent-

entwickelt, als auch die Bildung des Alkohol, und alle Eigenschaften dieses neuen Products.

6. Das reine Alkohol ist eine weisse Flüssigkeit, von starkem Geruch, von brennendem und scharfen Geschmack, verdampft bey einer Wärme von 64 Graden, läßt sich bey allen Temperaturen entzünden, giebt durch die Verbrennung viel Wasser und Kohlensäure, verbreitet aber keinen Rauch bey derselben, läßt sich in allen Verhältnissen mit dem Wasser mischen, vertreibt aus demselben durch diese Verbindung die Luft und einen Theil des Wärmestoffs, löst die reinen oder ätzenden Alkalien auf, zersetzt die Säuren und verwandelt sich durch diese Zersetzung in Aether, löst die zerfließenden Neutralsalze und viele metallische Salze auf, zieht aus den Vegetabilien das flüchtige Oel, den Gewürzstoff, das Harz, den Balsam, einen Theil des Gummiharzes und mehrere färbende Stoffe, und ist durch alle diese Eigenschaften sehr brauchbar bey einer Menge von Operationen in den Künsten.

7. Man kan schon hier bemerken, daß die Entstehung des Alkohol auf Kosten eines zerstörten vegetabilischen Grundstoffs geschieht, indem
der

der Zuckerstoff dabey zersetzt und in einen einfachern Zustand gebracht wird. Mithin ist die Wein- oder Alkoholgährung ein Anfang zur Zerstörung der durch die Vegetation gebildeten Grundstoffe, und man kan sie als eine von den Bewegungen betrachten, welche die Natur bestimmt hat, um die Ordnung der Zusammensetzung in den Pflanzenstoffen wieder einfacher zu machen.

8. Die saure oder Essiggährung ist die zweyte natürliche Bewegung, welche dazu beyträgt, die Pflanzenstoffe in den Zustand einer einfachern Zusammensetzung zu bringen. Diese Gährung, die den Weinessig erzeugt, hat nur in solchen Liquoren statt, welche vorher durch die Weingährung gegangen sind. Man hat bemerkt, daß zur Erzeugung des Weinessigs die Berührung der Luft nöthig ist; man findet sogar, daß der Wein, wenn er sich zum Sauerwerden neigt, die Luft einschluckt, und es scheint also zu Entstehung des Essigsauren ein gewisser Antheil von Sauerstoff aus der Atmosphäre erforderlich zu seyn.

9. Ohne Zweifel giebt es noch mehrere andere Gährungen, welche der, die den Weingeist erzeugt,

erzeugt, ähnlich sind, deren Product aber noch nicht hinlänglich bekannt ist. Dahin gehört z. B. die Gährung des mit Setzmehl vermischten Wassers, oder des sogenannten Stärkewassers der Stärkemacher; ingleichen die des gesäuerten Brodteigs, des Sauerkrauts und der sauern Liquoren. Alle diese Veränderungen sind als Mittel einer Zersetzung zu betrachten, durch welche allemal die verwickeltern Verbindungen der Pflanzenstoffe wieder vereinfachet werden.

10. Endlich, wenn die vegetabilischen Liquoren oder ihre angefeuchteten festen Theile in den Zustand der Säure übergegangen sind, und nun ihre Zersetzung unter günstigen Umständen, d. i. bey einer gelinden oder warmen Temperatur, durch Aussetzung an die Luft und Berührung mit Wasser, weiter fortdauert, so gehen sie in die Fäulniß über, welche zuletzt den größten Theil ihrer Grundstoffe in Gasgestalt verflüchtigt. Hierbey entwickelt sich Wasser, Kohlensäure, gekohltes oder wohl gar geschwefeltes Wasserstoffgas, flüchtiges Oel in Dampfgestalt, bisweilen auch Stickgas und Ammoniak; und nach diesem allem bleibt nichts weiter, als ein brauner oder schwarzer Rückstand übrig, der unter dem

dem Namen der Dammerde (*terreau*) bekannt ist, und aus einem etwas öligten und fetten Kohlenstoff besteht, aus welchem das Wasser noch einige salzige Substanzen und ein wenig Extractivstoff auszieht.

11. Indem die Natur den thierischen Körper organisirt, und seine Säfte sowohl, als die festen Theile, durch verwickelte Zusammensetzungen bildet, hat sie auch in diesen schon einen Keim der Zerstörung gelegt, der sich nach dem Tode der Individuen entwickelt. Diese Zerstörung erfolgt ebenfalls durch eine innere Bewegung, welche den Namen der Fäulniss führt, und in einer Art von Gährung oder langsamer Zersetzung dieser flüssigen oder festen Substanzen besteht: der Grad ihrer Zusammensetzung, welche hier noch verwickelter, als bey den Pflanzenstoffen ist, macht sie zu dieser Zersetzung durch Fäulniss noch fähiger und geschickter.

12. Wenn die thierischen Stoffe, welche aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehen, oft auch durch Verbindung mit Schwefel oder Phosphor noch mehr verwickelt sind, der Bewegung und vorzüglich derjenigen Wiedernerneuerung beraubt werden, welche
das

das thierische Leben ausmacht, so verändern sie sich bald durch einfachere Anziehungen ihrer Grundstoffe, die sich jetzt bloß paarweise zu verbinden streben. Diese gegenseitige Wirkung erzeugt Zusammensetzungen aus zwey Grundstoffen, dergleichen die Kohlensäure, die Salpetersäure, das Ammoniak, das gekohlte Wasserstoffgas, sind, die sich allmählich entwickeln, in die Atmosphäre übergehen, und die Masse der thierischen Stoffe verhältnißmäßig vermindern. Auf diese Art und durch eine Folge der natürlichen Zersetzung sieht man diese Materien sich erweichen, Farbe und Geruch verändern, ihre Structur und Form verlieren, und durch die Atmosphäre Dämpfe und Gasarten verbreiten, welche sich darin auflösen, und andern Körpern, besonders den Pflanzen, die zu ihrer Bildung nöthigen Materien zuführen.

13. Von dem so eben erklärten Mechanismus hängen alle Phänomene der Fäulniß thierischer Stoffe ab. Man sieht in der Verbindung des Wasserstoffs und des Stickstoffs den Grund der Erzeugung des Ammoniaks, welches als das vornehmste Product der Fäulniß angesehen wird. Die Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff

stoff erklärt die Entstehung und Entwicklung der Kohlensäure, in welcher man um die erste Zeit der Entdeckung der Gasarten den Schlüssel zu allen Geheimnissen der Fäulniß zu finden glaubte. Die Salpetersäure, zu deren Erzeugung in den künstlichen Salpeterwänden, wie bekannt, die thierischen Stoffe so viel beytragen, hängt von der Verbindung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe ab; endlich entbindet sich eine gewisse Quantität Wasserstoff, welche Kohle, Schwefel oder wohl gar Phosphor mit sich nimmt; daher der so mannigfaltige abscheuliche Geruch und das Phosphoresciren aller faulenden thierischen Materien.

14. Wenn sich alle diese flüchtigen Grundstoffe paarweise verbunden und in der Atmosphäre verbreitet haben, so bleibt nichts weiter, als ein Antheil Kohlenstoff, übrig, der mit festen salzigen Substanzen, z. B. phosphorgesäuerter Soda und Kalkerde, verbunden oder vermischt ist. Diese Rückstände bilden eine Art von Erde, die man animalische Erde nennt, und in der oft noch etwas geschwefeltes und gekohltes Wasserstoffgas, mit einwenig Fett und Extractivstoff zurückbleibt. In diesem Rückstande finden

M

die

die Pflanzen im Ueberflufs alle die Grundstoffe, welche zu Bildung ihrer Materialien erforderlich sind; daher kan derselbe, wenn er genugsam verweset ist, als ein vortrefliches Düngungsmittel gebraucht werden.

15. Zu dieser Zersetzung der thierischen Stoffe durch Fäulnifs ist eine gewisse Quantität Wasser nothwendig. Dieses giebt den Antheil von Sauerstoff her, welcher zur Zusammensetzung der Kohlensäure und der Salpetersäure erfordert wird; überdieses befördert es in einem vorzüglichen Grade die Entstehung der innern Bewegung durch die Anziehungen des Sauerstoffs, den es in die Mischung hinein bringt. Ohne Zweifel trägt auch der aus dieser Zerlegung des Wassers sich entwickelnde Wasserstoff viel zur Entstehung des Ammoniaks bey; denn es ist eine sehr bekannte Erfahrung, daß die thierischen Stoffe, wenn sie mit einer großen Menge Wasser verdünnt werden, bey ihrer Zersetzung das Ammoniak sehr häufig geben.

16. Die Fäulnifs, welche in einer Reihe von besondern Anziehungen besteht, wird durch alle äussere Umstände, z. B. die Temperatur, das Mittel, worin sich die thierischen Stoffe befinden,

finden, den schwerern oder leichtern, trocknern oder feuchtern Zustand der Atmosphäre u. s. w. auf vielerley verschiedene Arten modificirt. So leiden die Leichname der Thiere, je nachdem sie in die Erde vergraben, oder ins Wasser versenkt, oder in der Luft aufgehangen sind, verschiedene Veränderungen, denen ihre Massen, ihre Quantitäten, ihre Nachbarschaft mit andern Körpern, so wie alle die veränderlichen Eigenschaften der hier angegebenen drey Mittel, wiederum neue und verschiedene Formen geben.

17. Man findet diese Behauptung durch dasjenige bestätigt, was den menschlichen Leichnamen wiederfährt, je nachdem sie einzeln beerdigt, oder in Masse begraben und über einander gehäuft werden. Die einzelnen, welche von einer großen Menge Erde umringt sind, werden bald durch die Fäulniß zerstört, weil die erdige Masse oder die Atmosphäre ihre luftförmigen und flüssigen Producte leicht in sich nimmt; die in Masse verscharrten hingegen, welche diese Art von erdigen oder luftigen Behälter nicht um sich haben, liegen eine lange Zeit ohne Zerstörung; der thierische Stoff verwandelt sich bey ihnen ganz in Ammoniak und

festes Oehl: dieses letztere bildet mit dem flüchtigen Alkali eine Seife, welche derjenigen ähnlich ist, die man in dem Boden der mit Leichnamen überladenen Begräbnisplätze gefunden hat.

18. Im Wasser zeigt die Zerstörung thierischer Stoffe noch andere Phänomene; so wie hier neue Producte entstehen, löst das Wasser sie auf, und nimmt sie mit sich in die Luft. Eine anhaltende Feuchtigkeit und eine beständige Temperatur von einigen Graden über Null, begünstigt die Fäulnis und die Auflösung dieser Materien in Gasgestalt. Eine trockne und warme Luft hingegen, welche das Wasser verflüchtigt, trocknet, verhärtet und erhält die thierischen Körper fast eben so, wie der trockne und brennende Sand in Egypten, der so fruchtbar an natürlichen Mumien ist.

19. Es sind zwar noch nicht alle Umstände der Fäulnis, und alle die fast unzählbaren Phänomene, welche sich dabey zeigen, bekannt und beschrieben; inzwischen kan man doch übersehen, daß alle diese Phänomene sich darauf einschränken, verwickelte Zusammensetzungen in einfachere zu verwandeln, daß
die

die Natur Stoffe, welche sie den Pflanzen und Thieren gleichsam nur geliehen hatte, in andere Verbindungen versetzt, und so einen beständigen Kreislauf von Zusammensetzungen und Zerlegungen unterhält, die ihre Macht bewähren, ihre Fruchtbarkeit vor Augen legen, und uns zugleich einen eben so erhabnen, als einfachen Gang in allen ihren Wirkungen wahrnehmen lassen.

Anwendung der Sätze dieses letzten Abschnitts.

Ausser den am Ende der beyden vorigen Abschnitte angezeigten Gegenständen, worauf sich die Artikel des gegenwärtigen Abschnitts fast unmittelbar anwenden lassen, findet man für dieselben noch folgende Anwendungen :

Die Erhaltung und Aufbewahrung fast aller aus den Pflanzen gezogenen Substanzen.

Die verschiedenen freywilligen Veränderungen, welche diese Substanzen erleiden; die Wein- und Essiggährungen u. s. w.

Die Producte dieser Veränderungen, welche sehr oft zu den Bedürfnissen der Künste angewendet werden.

Die

Die Erzeugung des Ammoniaks und der Salpetersäure.

Der Einfluss der Fäulnis auf die verschiedenen Theile
der lebenden Körper.

Die Ansteckung und die Krankheiten, welche durch die
Dämpfe verfaulter Materien erzeugt werden.

Die Theorie der Lage und Einrichtung der Hospitäler,
Ableitungen, Cloaken, Schwindgruben, Begräb-
nissplätze u. s. w.

E n d e.

L e i p z i g,

gedruckt bey Christian Friedrich Solbrig.

Fourcroy, Antoine François de, / Gehler, Johann Samuel Traugott, / Crusius,
Siegfried Leberecht,

Chemische Philosophie oder Grundwahrheiten der neuern Chemie auf eine neue
Art geordnet

Leipzig 1796

Chem. 99

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072577-3

VD18 14811944